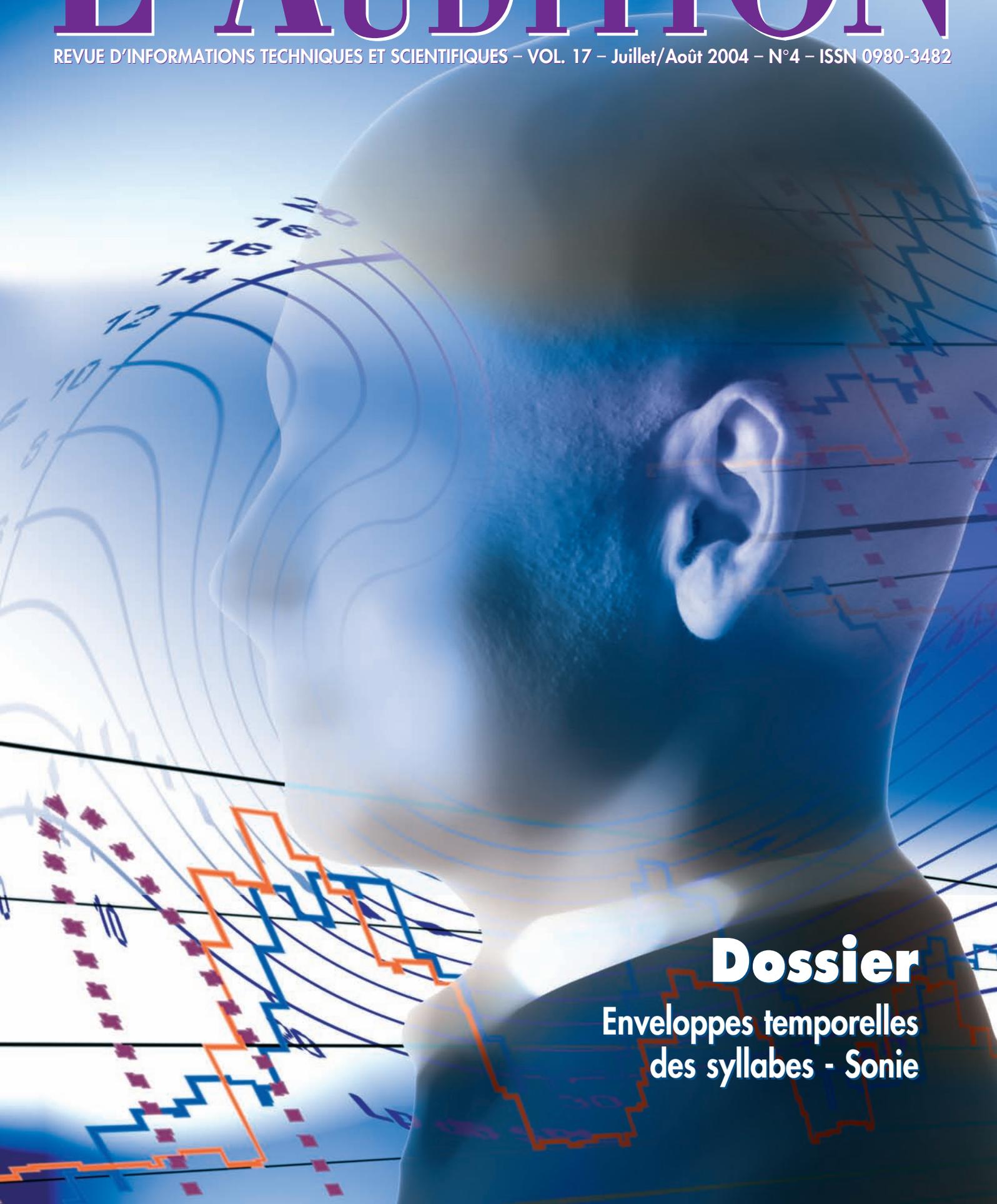


L' *les cahiers de* AUDITION

REVUE D'INFORMATIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES – VOL. 17 – Juillet/Août 2004 – N°4 – ISSN 0980-3482



Dossier

Enveloppes temporelles
des syllabes - Sonie

GN ReSound



ReSound **AiR**TM

conçu pour la vie moderne

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 - www.resoundair.net



PUBLICATION DE LA S.A.R.L. GALATÉE 12^{ter}, Rue de Bondy - 93600 AULNAY SOUS BOIS
http : www.soniclaire@infonie.fr

GÉRANT Daniel CHEVILLARD - 12^{ter}, Rue de Bondy - 93600 AULNAY SOUS BOIS - Tél. : 01 48 68 19 10
Fax : 01 48 69 77 66

RÉDACTEUR 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

RÉDACTEURS F. et C. DEGOVE - 5, avenue Maréchal Joffre - 92380 GARCHES - Tél. 01 47 41 00 14

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

PUBLICITÉ 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 LÉGAL 4^{ème} bimestre 2004 (Loi du 21.06.1943) - Juillet/Août 2004 - Vol. 17 - N°4

COMMISSION PARITAIRE N°71357

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

LISTE DES ANNONCEURS

ACOUREX
+ AUDIO
BELTONE
BERNAFON
GN RESOUND
PHONAK
OTICON
SIEMENS
STARKEY

2 INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

5 ÉDITORIAL

Paul AVAN

6 ACTUALITÉS

François DEGOVE

12 ENVELOPPES TEMPORELLES DE LA PAROLE

Frank LEFEVRE, Emeric KATONA, Stéphane LAURENT

25 RÉFLEXIONS SUR LA RELATION ENTRE LA SENSATION AUDITIVE D'INTENSITÉ ET L'ÉNERGIE D'UNE VIBRATION ACOUSTIQUE SINUSOÏDALE CHEZ L'ENTENDANT

Daniel CHEVILLARD

43 VEILLE TECHNOLOGIQUE

Robert FAGGIANO

58 LIVRES ET COMMENTAIRES

François DEGOVE

62 INFORMATIONS • ANNONCES

“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 RENGLET - Frank LEFEVRE

Docteur Paul DELTENRE

Comité Audiologie Expérimentale :

Christian LORENZI

Stéphane GARNIER

Stéphane GALLEGO

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

Bernard AZEMA

Jean-Paul BERAHA

Hervé BISCHOFF

Geneviève BIZAGUET

Daniel CHEVILLARD

Arnaud COEZ

Christine DAGAIN

Ronald DE BOCK

Jacques DEHAUSSY

Jean-Pierre DUPRET

Jack DURIVAUT

Thierry GARNIER

Eric HANS

Bernard HUGON

Jérôme JILLIOT

Stéphane LAURENT

Jean MONIER

Maryvonne NICOT-MASSIAS

Jean OLD

Georges PEIX

Benoît ROY

Claude SANGUY

Philippe THIBAUT

Joany VAYSSETTE

Jean-François VESSON

Frédérique VIGNAULT

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 :**

Francine BERTHET

Frédéric BESVEL

Luis GODINHO

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

Corrado CANOVI

Marianne FRICHEL

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 1^{ère} 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

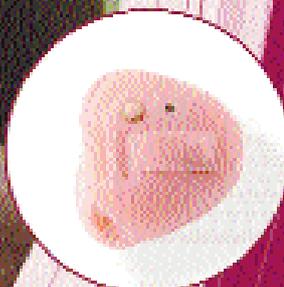
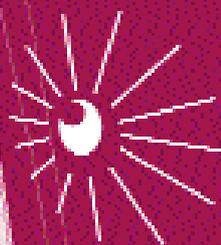
Les Cahiers de l'Audition

Laboratoire de Biophysique

Faculté de médecine, BP38

63001 Clermont-Ferrand cedex, France

Beltone CORUS



En appareillage ouvert ou classique, CORUS offre la certitude de faire bénéficier les malentendants des dernières avancées technologiques en matière d'audiologie :

- « Open fitting » pour éviter les effets d'occlusion et d'autophonation : ventilation maximisée par « stepped vent », sans effet Larsen, pour un confort maximum et un son plus naturel.
- Anti Larsen AFC statique et actif avec signal en opposition de phase sans réduction de gain : réactivité immédiate et jusqu'à 15 dB de gain supplémentaire pour une meilleure compréhension.
- Compression Rapid™ WDRC : traitement ultra rapide du signal sur toute la bande en moins de 1,5 ms, pour éviter les phénomènes d'écho en appareillage ouvert et optimisation de la dynamique résiduelle sur 15 canaux.
- Directionnel adaptatif par modification automatique de la courbe polaire : analyse multi-microphonique des sons 650 fois par seconde pour détecter la provenance du bruit afin de l'atténuer et d'améliorer l'émergence du signal utile.
- Plus, un détecteur de spectre vocal plus rapide que l'ancienne génération, un réducteur de bruit performant, des coques céramiques ou laser 3D (TrueFit)...



Immeuble Le Newton C
7, Mail de l'Indroisier - Enghes
77437 Marne-la-Vallée Cedex 2
e-mail : beltonefrance@beltone.fr

 **Beltone**



Lorsqu'il s'agit de citer les principales difficultés auxquelles les malentendants sont confrontés, professionnels et grand public sont pour une fois d'accord: qui oublierait de mentionner l'intolérance aux sons forts -due aux distorsions de sonie et au recrutement-, et la dégradation de l'intelligibilité -notamment en situation bruitée, ou de cocktail party- ? L'appareillage peut atténuer mais en l'état actuel, pas totalement éliminer ces difficultés. Et l'on ne peut guère espérer y remédier avant d'avoir compris où se situent les vrais problèmes.

Les deux articles de ce numéro proposent chacun une réflexion de fond sur l'un de ces deux grands dossiers. L'importance des modulations d'amplitude de période autour de 100 ms dans la perception de la parole est bien reconnue. Partant du postulat logique que leur dégradation joue un rôle clé dans la mauvaise intelligibilité, Frank Lefèvre, Emeric Katona et Stéphane Laurent se penchent sur les caractéristiques des syllabes du français, en vue de mieux comprendre ce qui peut pêcher, à cause soit de la pathologie appareillée, soit de l'appareillage lui-même. De manière ultime, l'identification des caractères à préserver absolument aiderait à établir un cahier des charges pour un traitement adéquat destiné à les préserver ou les renforcer artificiellement.

Daniel Chevillard, pour sa part, a repris à la base la notion de sonie. Basique certes, mais pas simple, cette sonie! Il aurait été vain de discuter ses bases physiologiques détaillées, puisque bien peu de choses sont connues quant aux détails de son codage au niveau des centres auditifs. Quant au recrutement de la dite sonie, les explications actuellement acceptées restent prudemment générales... Le génial Fechner, premier pionnier de ce domaine, avait su trouver un autre angle d'attaque qui reste parfaitement adéquat, celui de la quantification des sensations par la psychophysique. Daniel Chevillard reprend les diverses approches et s'interroge sur leurs possibles lacunes, voire incohérences. Il nous propose une autre approche qui vise à plus de cohérence et traite une application pas souvent abordée sous cet angle: celle du réflexe stapédien. Puisque son rôle principal pourrait être celui d'un contrôle de la sonie, selon les meilleurs auteurs, quelles en seraient les conséquences, se demande Daniel Chevillard: pour ce dossier comme pour le précédent, à suivre...!

ENTRETIEN AVEC DANIEL CHEVILLARD

Audioprothésiste,
Membre du Collège National
d'Audioprothèse

Dans un récent mémoire que nous présentons page 25 de ce numéro, un certain parti a été pris pour défendre un point de vue particulier vis à vis de la relation entre la sensation et l'intensité (l'intensité étant la représentation physique de l'énergie en un point particulier de l'espace).

La problématique posée est, si je ne me trompe, la suivante : parvenir "à donner aux sensations une représentation respectant la nature psychologique et si l'on définit clairement les grandeurs énergétiques qui les font apparaître (...) établir une relation cohérente et représentative d'une partie de la fonction auditive chez l'entendant et qui pourra servir de modèle pour corriger une anomalie de la relation chez le déficient auditif."

La première question que je voudrais poser concerne la nature de la sensation. Ce terme est évocateur. Il y a toute une sémantique autour qui en fait un événement à caractère subjectif.

"La sensation est une perception élémentaire..." Dans un article relativement récent Heil et Neubauer introduisent une précision sur le rapport entre stimulus sonore et seuil en indiquant que la densité énergétique serait un meilleur indice que la pression. Peux-tu nous en dire un mot ? Quelle distinction ou quel rapport cela introduit-il entre sensation et perception ?

Je voudrais en premier lieu insister sur l'ambiguïté de l'utilisation du mot intensité qui a tendance à laisser penser qu'il existe une analogie, ou plus grave encore, une similitude entre deux événements de nature différente. C'est à bon droit que l'on parle de l'intensité de ce qui apparaît à la conscience (sensations, perceptions, sentiments) ; l'événement matériel qui procure cette sensation d'intensité est autre chose. Il a des propriétés physiques énergétiques représentées par des unités et des nombres répondant à une certaine axiomatique.

Aussi, le terme "Intensité acoustique" est il mal choisi pour représenter l'énergie d'une vibration acoustique. Pour en venir à ta première question, je crois qu'il n'y a pas d'inconvénient à utiliser l'une ou les autres unités représentatives de l'énergie d'une vibration acoustique dans la mesure ou l'on peut passer de l'une à l'autre par des relations mathématiques simples. Je profite de cette occasion pour remercier Philippe Vervoort qui m'a éclairé sur ce sujet.

Par exemple on passe de la densité énergétique moyennée dans le temps en joule/m³ (D) à la pression acoustique (p) par la formule :

$$D = p^2 / rc^2.$$

c étant la vitesse de propagation du son dans l'air et r la masse volumique du milieu.

Dans ma recherche de la relation, j'ai choisi la pression pour expliquer la loi de Weber, puis des niveaux de pression acoustique, référence 2. 10⁻⁵ pascals parce qu'ils sont couramment utilisés dans notre exercice professionnel.

Il s'agit d'une relation psychoacoustique directe qui ignore la physiologie. Il est naturellement nécessaire et utile de connaître la relation entre énergie acoustique et activité neuronale qui fait l'objet de très nombreuses recherches expérimentales, comme celles auxquelles tu fais référence. Le temps y occupe une place fondamentale, puisqu'il n'y a pas d'énergie sans temps... Le tout est de définir, dans une recherche normative, la durée de présentation du signal.

Pour répondre à la deuxième partie de ta question, je te soumetts d'abord deux citations du vocabulaire Bordas de la Philosophie :

"Le problème de la valeur "cognitive" de la sensation est un des plus importants qui soit, mais aussi l'un des plus obscurs..."

"La notion de perception reste peu claire."

Je dirai simplement que la sensation est de courte durée, une "donnée immédiate" consciente et sélective. La perception se déroule dans le temps, en utilisant simultanément des informations plus nombreuses.

"On peut alors porter un jugement sur sa qualité." Cela signifie-t-il qu'on peut la qualifier d'agréable, de confortable ou de gênante ?

Qualifier une sensation, ou un sentiment, d'agréable, de confortable ou de gênant c'est porter un jugement esthétique qui pourrait servir de référence s'il était possible de définir un canon de la beauté acoustique. La diversité des goûts dans ce domaine ne peut permettre d'y

parvenir. Mais on sait qu'il existe un grand nombre de sensations auditives d'intensité ; on doit donner un nom à chacune d'elles. Les mots fort, faible, moyen, ... ne sont pas assez nombreux pour les qualifier. C'est pourquoi j'ai choisi de les représenter par des nombres qui se succèdent lorsque croît l'énergie acoustique. Mais ils n'ont entre eux aucun rapport axiomatique.

Bergson fut un philosophe des sciences ayant, je crois, une formation de physicien.

Cela aurait-il pu le conduire à écarter toute forme de modélisation croisée entre sciences dures et psychologie et, de ce fait considérer que les sensations étant constituées "de qualités pures" ne (pouvaient) avoir entre elles des relations de grandeurs.

Si je comprends l'idée suggérée dans l'article présenté le point de discordance porterait sur le fait qu'il existerait une relation d'ordre et que les modèles classiquement présentés s'en affranchiraient de manière abusive en mettant en relation des niveaux différents par l'ordre ?

Les modèles classiquement présentés ont l'inconvénient de traiter les sensations auditives d'intensité comme si elles possédaient entre elles des relations mathématiques.

Une vibration acoustique est plus ou moins grande. L'une peut être le double de l'autre.

Mais il n'y a pas d'espace dans la conscience et dire qu'une sensation est deux fois plus grande qu'une autre est une analogie tentante mais trompeuse.

Le choix d'une approche normative, à partir d'un certain niveau de perte auditive, ne pose-t-il pas plus de questions qu'il n'apporte de solutions dans l'appareillage ?

Je crois qu'une approche normative est nécessaire et peut être pertinente, pour peu que la norme soit définie de façon précise en tenant compte de toutes les particularités de la relation chez l'entendant et que l'étude du sujet testé se fasse dans des conditions similaires.

Dans le même ordre de questions, peut-on approcher de la même manière les champs auditifs à faible dynamique, inférieurs à 25dB, et les autres ?

La question est de savoir si le déficient a le même nombre de sensations que l'entendant. Si oui, et 100 sensations par exemple, alors le déficient devrait utiliser un système qui transforme le niveau de pression acoustique qui lui est présenté de telle façon que ses quantités différentielles d'intensité soient respectées. Dans ton cas, $25/100 = 0,4$ dB, en moyenne.

Nos instruments ne nous permettent pas de présenter d'aussi petites valeurs. Des mesures expérimentales nous manquent et il serait souhaitable de soumettre ce problème à des centres de recherche scientifique.

Le rôle du psychologue n'est-il pas, jusqu'à un certain point, d'éliminer le physique pour étudier ce qui se passe ou ce que sont les processus et les comportements ?

Le psychologue s'intéresse à la pensée, à la vie de l'esprit et

au comportement de sujets pris comme objets. Ce sont les connaissances acquises sur le monde matériel par l'intermédiaire des organes sensoriels qui sont le fondement de toute activité psychique. Par la suite l'esprit peut s'affranchir du physique par le raisonnement. Notre activité professionnelle consiste à procurer à un déficient auditif les informations qui lui manquent, idéalement un nombre de potentiels d'action au bon endroit du cortex correspondant à celui de l'entendant pour toutes les énergies acoustiques utiles. Ce qui se passe après est du domaine des fonctions cognitives supérieures qui, si elles ne sont pas altérées, permettront une juste utilisation de l'information procurée. Alors pourra s'exercer la pensée, mais ce n'est plus notre domaine.

Le remaniement des structures matérielles ne peut-il pas conduire à une certaine réorganisation qui ferait que les propriétés supposées du système normalement fonctionnel ne puissent être reliées aux propriétés d'un système perturbé par une anomalie fonctionnelle que par des relations subjectives simples assurant une certaine forme de constance perceptive sachant que les propriétés émergentes conceptualisées ne sont pas ou, pas facilement réductibles aux propriétés des systèmes "inférieurs" ?

L'existence d'une plasticité neuronale, très étudiée par le professeur Collet, nous donne l'espoir de parvenir à combler une carence d'information par un apport approprié et sélectif d'énergie acoustique permettant une réorganisation neuronale corticale.

Le postulat de Bergson ne conduit-il pas insensiblement à une forme de paradigme psycho-acoustique en déterminant en grande partie les réponses ou les rapports qu'une certaine dimension physique est susceptible d'entretenir avec le mental ?

Depuis Fechner, les règles utilisées pour établir la relation sensation d'intensité / énergie ont été basées sur une notion commune de grandeur. Une différenciation a commencé à s'opérer avec l'apparition de qualificatifs pour les sensations d'intensité : fort, faible, moyen. La représentation de la relation entre deux séries d'événements de nature très différente est alors, à mon sens, plus satisfaisante pour l'esprit. C'est en lisant Bergson que j'ai pris conscience de l'intérêt d'une approche paradigmatique différente pour l'étude de cette relation.

François Degove

LA PRISE EN CHARGE DES PERSONNES DÉPENDANTES

L'Insee estime à 1 million le nombre de personnes dépendantes de plus de 60 ans et d'ici une quinzaine d'années le nombre de personnes dépendantes de plus de 80 ans devrait être de l'ordre de 4 millions. Cette tendance est générale pour l'ensemble de l'Europe, la population des plus de 80 ans devrait pratiquement doubler d'ici 25 ans dans l'ensemble de la communauté. Il va donc falloir ajuster les prises en charge pour que l'ensemble de ces personnes puisse continuer à mener une



vie décente. Il faut garder à l'esprit que la dépendance implique non seulement une plus grande médicalisation, aide à la déambulation etc... mais, au-delà ce sont le plus souvent les gestes du quotidien qu'il faut prendre en charge. Faut-il répartir ces coûts à venir sur l'ensemble de la société ou choisir une approche plus individualiste avec des assurances privées comme cela est proposé de plus en plus par cer-

tains groupes d'assurances ? La réponse de la France a débuté en 1997 avec A. Juppé qui avait mis au point la Prestation Spécifique de Dépendance (PSD). Cette prestation concernait 140 000 personnes en 2000. Par la suite, le gouvernement de L. Jospin a rendu l'aide universelle ce qui a conduit à la prise en charge de 790 000 personnes en 2003 ce qui correspond à une dépense annuelle d'un peu moins de 1,4 milliards. Ce montant est à la fois très important et finalement limité quand on le compare à la dépense correspondante de nos voisins les Allemands, un peu plus de 16,5 milliards d'euros en 2003. Chez eux, cette dépense correspond à ce qu'on appelle un 5^{ème} risque : le risque dépendance.

La Caisse nationale de solidarité créée par le gouvernement est financée par les employeurs à hauteur de 0,3% de la masse salariale en contrepartie de la suppression d'une journée de

congé plus une contribution de 0,3% sur les revenus du patrimoine et des placements immobiliers. D'après les estimations cela conduira à un budget de l'ordre de 2 milliards par an. Face au régime général des retraites qui pèse 20 milliards par an et surtout à la branche maladie 117 milliards... il est encore un peu tôt pour parler de véritable politique de prise en charge de ce risque mais dans l'état actuel des finances de l'état et compte tenu des exigences bruxelloises une politique plus ambitieuse aurait eu peu de crédit.

L'essentiel de la prise en charge resterait donc à faire à moins de redécouvrir certaines qualités et traditions des pays du sud qui pour ne pas dissuader leurs populations très habituées à une prise en charge intergénérationnelle ont décidé de ne pas développer à l'excès ce genre de prestation.

François Degove



LES MARQUES DANS LE DOMAINE MÉDICAL

Le travail sur les marques n'est pas chose simple dans le domaine médical.

En effet, contrairement à un fabricant de produit de consommation classique, de nombreux intermédiaires s'intercalent entre le consommateur et le producteur pour délivrer des messages ; de la mise en question de l'efficacité clinique aux instances financières du ministère de la santé en passant par la Sécurité Sociale, de nombreuses informations sont délivrées aux consommateurs. Les fabricants n'ont donc pas la possibilité de dire tout ce qu'ils souhaiteraient. Du fait que la tendance évolue, dans le sens où les consommateurs prennent plus largement leurs responsabilités dans les choix qu'ils souhaitent pouvoir faire vis à vis du bien-être personnel ou de leurs proches, il faut faire un travail important "d'éveil" et de renforcement de la confiance dans les produits mis sur le marché par les firmes. Celui-ci passera pour une bonne part par leur propre image. Cela sera d'autant plus vrai que l'une des difficultés essentielles qui se profile pour les différents opérateurs c'est leur difficulté à produire des innovations suffisamment marquantes et durables pour tirer leur épingle du jeu. Il faut donc arriver à convaincre le public dès le départ, pendant la période d'exclusivité, de telle sorte que la marque en tire un bénéfice en terme d'image avant que l'innovation ne soit absorbée.

François Degove

PHONAK UN NOUVEAU SITE INTERNET

Phonak France est heureux d'annoncer la "mise en ligne" de son nouveau site Internet www.phonak.fr. Sous une nouvelle architecture et un nouveau look, ce site, pleinement interactif, permet aussi bien aux professionnels de l'audition qu'au grand public de trouver l'information souhaitée.

Le site [Phonak.fr](http://www.phonak.fr) se compose de 3 parties majeures :

- Consommateurs
- Professionnels
- Entreprise

La partie "Consommateur" apporte des informations sur l'audition, la perte auditive et sous une grande rubrique

"comment se faire appareiller ?", l'explication des différentes étapes de l'adaptation prothé-

tique. Le grand public trouvera alors toutes les informations dont il a besoin sur les aides auditives et leurs utilisations ainsi que différents liens pour l'aider dans le cheminement de l'appareillage auditif aussi bien pour les adultes que pour les enfants.

La partie "Professionnels" est une véritable plate-forme d'échange d'information marketing et technique entre Phonak et les audioprothésistes. L'audioprothésiste pourra télécharger les brochures produits ainsi que les fiches techniques afin d'obtenir des informations plus détaillées sur les aides auditives et les systèmes FM.

Une rubrique "événement" informe le professionnel des séminaires et congrès.

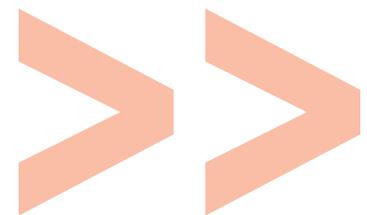
Sous la rubrique "centre d'information", il sera possible de télécharger entre autres les célèbres brochures d'information audiolinguistique Phonak

Focus/ Phonak Digest, et les résultats des études cliniques menées pour le compte du groupe Phonak.

Enfin la partie "Entreprise" permet de présenter le groupe Phonak et d'apporter des informations sur les activités de Phonak France (philosophie, savoir-faire, contacts...) et de l'équipe cycliste Phonak.

Ce site, d'une grande convivialité, est un excellent outil d'information et de communication.

[http : //www.phonak.fr](http://www.phonak.fr) ■



PHONAK
France

Accueil | Grand International

Consommateurs | Professionnels | Entreprise

Bienvenue dans le monde de Phonak France

Mieux avec votre aide auditive
Cliquez

Mieux avec votre aide auditive
Cliquez

Le Grand Tour de l'Australie
Cliquez

Le Grand Tour de l'Australie
Cliquez

Le Grand Tour de l'Australie
Cliquez

L'harmonie naturelle des sons



3x3 SoundSelect™ – La liberté
de composer la meilleure solution auditive

Valeo™

avec SoundSelect™

3 modes de traitement du signal

- Compression numérique de toute la gamme dynamique (dWDRC), pour une qualité sonore naturelle et un grand confort auditif
- Super Compression numérique (dSC), pour assurer la clarté optimale de la parole dans le bruit
- Limitation numérique (dLimiting), pour préserver la sonie

3 moyens de renforcer les performances

- Dispositif anti-larsen numérique – élimine tout risque de sifflement
- Système anti-bruit très performant avec l'AudioZoom et le réducteur de bruit numérique
- Jusqu'à trois programmes auditifs disponibles

3 niveaux d'appareillage

- Niveau de base, y compris le *SoundSelect* Manager
- Niveau standard pour l'adaptation fine automatique personnalisée
- Niveau détaillé pour l'adaptation fine manuelle, avec différentes possibilités de configuration des curseurs de réglage

ENVELOPPES TEMPORELLES DE LA PAROLE

De nombreux travaux ont récemment démontré l'importance des enveloppes temporelles dans la perception de la parole et notamment les modulations d'amplitude entre 4 et 16 Hz. Ce travail préliminaire a pour objectif de définir, avant de les mettre en œuvre, les axes de recherche suivants :

- 1) mesurer les caractéristiques des enveloppes temporelles de chaque syllabe du Français, afin d'en dégager les indices temporels pertinents différenciant les syllabes les unes des autres.
- 2) analyser les défaillances perceptives de ces enveloppes chez chaque déficient auditif.
- 3) analyser physiquement les modifications de ces enveloppes par les appareils de correction auditive et les implants.

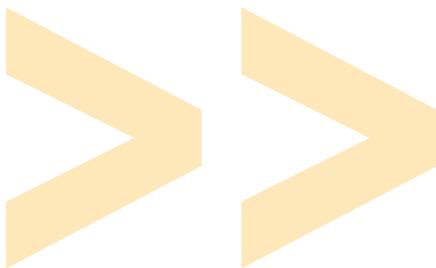
Le but recherché est de diminuer les défaillances perceptives des enveloppes temporelles de la parole par des modifications électro-acoustiques appropriées, ce qui permettrait d'engendrer de meilleures performances pour la perception de la parole.

Several studies have recently showed the importance of temporal envelopes in speech perception and especially the amplitude modulations between 4 and 16 Hz.

This preliminary study aims at building up the following research lines:

- 1) measure the features of temporal envelopes for each French syllable in order to point out the temporal cues that differentiate each one.*
 - 2) analyze the perceptive defaults of these envelopes by each hearing-impaired.*
 - 3) carry out a physical analysis of the change in these envelopes caused by hearing aids and implants.*
- The goal is to decrease the perceptive defaults of speech perception thanks to accurate electro-acoustic modifications of temporal envelopes.*
- This would allow to improve speech perception.*

12



Frank LEFEVRE
Emeric KATONA

AUDITION CONSEIL
18 rue Dreyfus
35000 RENNES

Stéphane LAURENT
CENTRE BRETAGNE AUDITION
40 rue Jacques Rodallec
56110 GOURIN

1 INTRODUCTION

Dans la pratique quotidienne de l'appareillage audioprothétique, nous sommes forcés de constater des limites à l'efficacité de nos appareillages.

Ces limites sont généralement ressenties dans des situations de groupe, bruyantes, de type "cocktail party". Dans ces situations, le patient entend un brouhaha dont il ne peut pas distinguer clairement les

paroles de son interlocuteur. Ni l'apport des microphones directionnels qui focalisent la prise de son vers l'avant, ni le traitement de signal appliqué par les appareils numériques ne permettent de résoudre totalement ce problème, même s'ils l'améliorent sensiblement.

Ces limites sont également perçues au calme pour certains patients. Même à un niveau de voix confortable et bien audible, certains patients éprouvent des difficultés de compréhension qui les obligent à faire répéter. Il est alors nécessaire de parler lentement et d'articuler au mieux pour se faire comprendre, dans le périmètre de perception du malentendant appareillé.

Dans cette dernière proportion de patients, les technologies les plus récentes ont toujours des limites, généralement plus reculées, et ne permettent pas de supprimer les confusions phonétiques systématiquement.

Ce phénomène est logique. Si la cochlée est lésée à un degré marqué, les caractéristiques psycho-acoustiques de l'oreille sont modifiées. La sélectivité fréquentielle est altérée et l'audioprothèse la restaure imparfaitement. L'acuité temporelle de l'oreille est parfois perturbée, dans le cas de surdités centrales. Dans l'atteinte purement périphérique elle ne l'est pas. Elle est cependant limitée par les bornes inférieures et supérieures réduisant le champ dynamique d'intensité.

EMIS	RECU
Abbé	a é
Sud	sou de
Fausse	fa te
Joute	jou g
Dogue	(a)dogue
Acquis	ac is
Ville	ville
Mare	mâ che
Noce	note
Appas	a a
Route	route
Cil	cil
Fête	fête
Veule	v le
Chaise	chaise
Bâche	bâche
Souille	<u>souille</u>
8 erreurs / 50	

Figure 1 : exemple de test phonétique cochléaire de J.C. LAFON; seuls phonèmes mal répétés ou non répétés sont comptabilisés, soit dans ce cas 16 % d'erreurs de reconnaissance phonémique.

Parmi les différents moyens de mesurer ces perturbations affectant la perception de la parole, il y a des tests étudiant la reconnaissance des phonèmes comme le test phonétique cochléaire de LAFON ou plus récemment le test verbo-fréquentiel de DODELE. Dans ces deux tests, le principe est le même, il s'agit de faire répéter un à un les 17 mots ou logatomes (de trois phonèmes chacun) respectivement pour le test cochléaire de LAFON (Fig. 1) et pour le test verbo-fréquentiel de DODELE (Fig. 2). Chaque erreur de reconnaissance d'un phonème (phonème mal perçu ou non perçu) est comptabilisée. Les phonèmes surnuméraires ne sont pas comptabilisés. Ensuite on calculera un pourcentage de reconnaissance phonémique. La notation de la nature des confusions phonétiques permettra de tenter une analyse quantitative.

L'objectif de notre démarche est de mieux comprendre la persistance des confusions phonétiques au calme, dans le bruit, en

4	é f au	f	1,4
2	ai ss a	s	5,8
4	i ch an	ch	0,6
6	on v a	v	2,7
6	ou z é	z	1,5
4	eu j i	j	1,5
6	eu p ain	p	4
5	ai t i	t	5,3
5	u k a	k	4
6	au b an	b	1,1
3	a d é	d	4,3
4	an g o	gu	0,6
5	eu m ai	m	3,6
6	eu n ain	n	2,9
0	a w é	w	1
3	a r i	r	7,8
2	ai l ou	l	6,2

Figure 2 : exemple de liste Verbo-Fréquentielle® de DODELE

analysant les signaux de parole tout particulièrement par rapport à leur fluctuation d'énergie dans le temps, c'est à dire par rapport à leur enveloppe temporelle, globalement sur l'ensemble du champ fréquentiel et dans différentes bandes de fréquence.

2 ETABLISSEMENT D'UN REPERTOIRE D'ENVELOPPES TEMPORELLES DES SYLLABES DU FRANÇAIS

Pourquoi un répertoire ?

La réalisation d'un répertoire d'enveloppes temporelles de différents sons de la parole nous permettra d'analyser les principales confusions phonétiques. En effet ces analyses nous permettront de définir les caractéristiques temporelles des différents sons de la parole. La comparaison entre signal émis et signal perçu nous permettra d'établir de façon plus précise un diagnostic de chaque confusion phonétique.

Choix des syllabes

Première étape d'analyse de consonnes avec les voyelles /a/ et /e/

Une première étape des analyses sera réalisée avec les voyelles /a/ et /e/. La répartition énergétique des formants (/a/ : F1=750 Hz, F2=1300 Hz et F3=2300 Hz ; /e/ : F1=350 Hz, F2=2200 Hz et F3=2750 Hz) est mesurée dans l'étude présente.

Deuxième étape future avec des voyelles représentatives

Une deuxième étape future sera réalisée avec des voyelles représentatives de la langue française. Une étude complète de toutes les associations possibles de type CV ou VC est un travail important en cours. De même une étude globale multi-locuteurs sera nécessaire à la validation des invariants acoustiques.

Technique d'enregistrement

Une séance d'enregistrement a été réalisée en cabine insonorisée non réverbérante. Le locuteur prononçait des syllabes de type CVCVCV à une distance de 50 cm du microphone (microphone omnidirectionnel B&K4006 ayant un faible niveau de bruit de fond intrinsèque et une dynamique de 120 dB). Des comparaisons ont été faites entre 50 cm et 1 m et n'ont pas montré de différences significatives. Le signal analogique résultant a été numérisé par un ordinateur PC via une carte son Jazz de 01 dB Steel. La numérisation a été réalisée par un échantillonnage à 44100 Hz et protégée par un filtre passe-bas anti-repliement de fréquence de coupure de 22KHz.

Analyse des signaux

L'analyse des signaux a ensuite été réalisée par l'outil informatique, au moyen de différents logiciels :

- Wavelab 3.0 (Steinberg) est entre autre un éditeur d'onde de haute résolution, il permet la visualisation de spectres temporels (oscillogrammes) des sons de la parole dans les moindres détails.
- Spectraplus est un outil d'analyse spectrale fréquentielle complet, il permet également l'exportation (ou l'importation) de fichiers sonores en listes d'échantillons présentés en valeur numérique décimale.
- Le logiciel 01dB accompagnant la carte son que nous avons employée pour l'acquisition du signal, propose des outils de filtrage du type Butterworth du 30ème ordre (pente de 180 dB octave).

- Microsoft Excel est un tableur permettant l'exploitation analytique des échantillons sonores.

Par ces différents outils, il a été possible d'extraire l'enveloppe temporelle des signaux de parole que nous avons enregistrés, c'est à dire l'évolution globale de l'intensité du signal.

Cette extraction peut être faite à différents niveaux de résolution d'intégration temporelle.

La prise en compte d'événements acoustiques (montée ou descente d'intensité) d'une durée supérieure ou égale à 1 ms correspondrait à une enveloppe temporelle fine (Fig 3). Dans le cadre de ce travail préliminaire, c'est une enveloppe temporelle globale qui nous intéresse, c'est à dire la prise en compte d'événements

acoustiques d'une durée supérieure ou égale à 20 ms (Fig 4) correspondant à des modulations d'amplitude inférieures à 50 Hz.

Afin d'appréhender un fonctionnement tonotopique cochléaire de la perception des signaux de la parole, nous avons choisi de réaliser nos analyses en six bandes fréquentielles. Un son complexe est composé de différentes composantes plus ou moins graves ou aiguës. Plus ces éléments sont graves, plus ils stimulent les cellules de l'apex. Les fréquences de coupure de ces bandes fréquentielles ont été choisies par rapport à la répartition énergétique fréquentielle des différents sons de la parole (fondamental laryngé, formants des voyelles, bruits de friction de certaines consonnes).

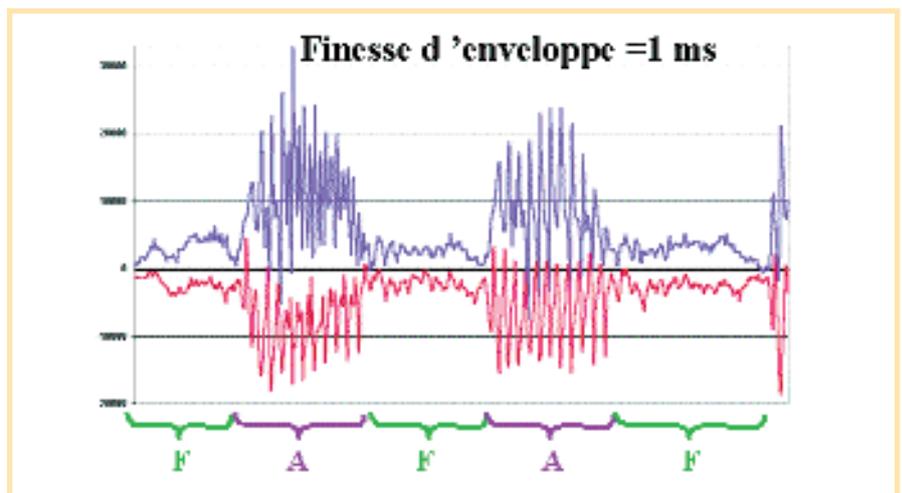


Figure 3 : Enveloppe temporelle fine haute et basse de fafafa

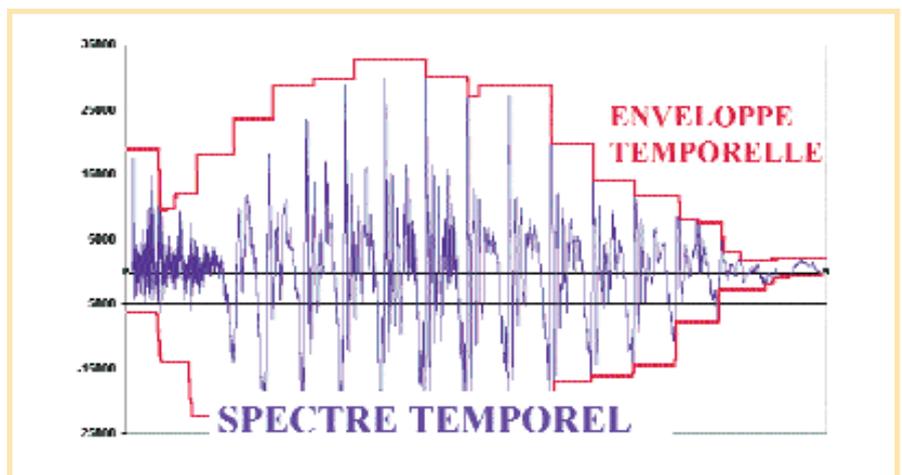


Figure 4 : En rouge l'enveloppe temporelle intégrant une fenêtre temporelle de 20 ms

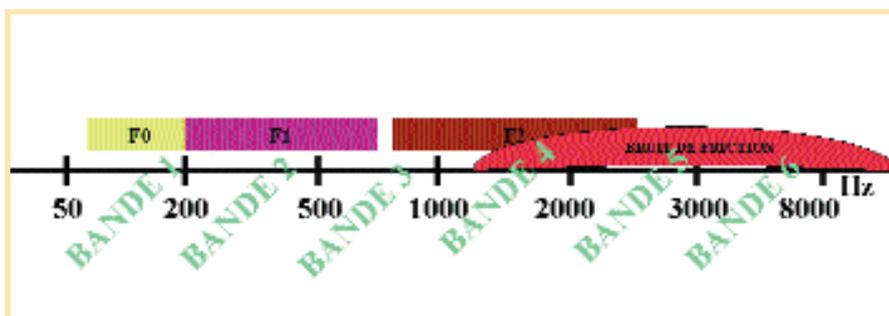


Figure 5 : Découpage en bandes de fréquences, selon les zones d'évolution de différents indices acoustiques de la parole: F1, F2, bruits des consonnes fricatives

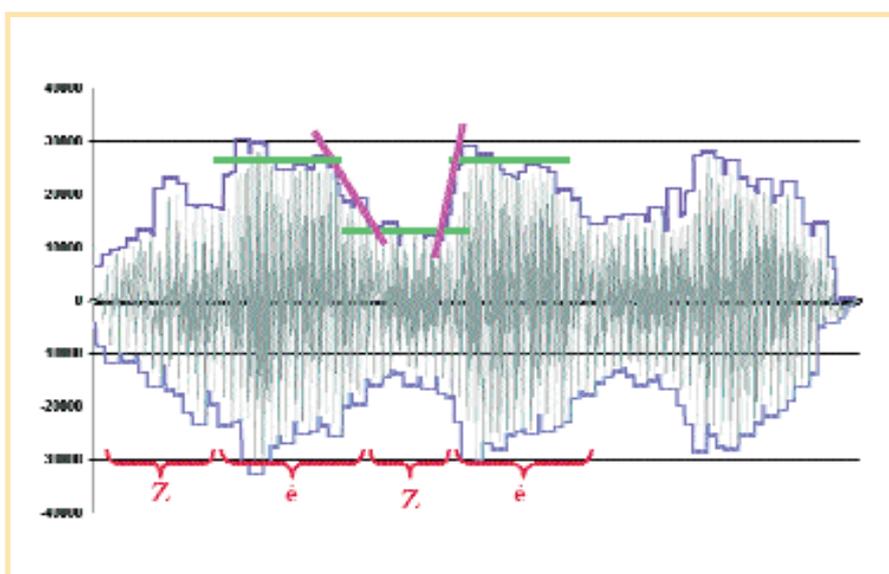


Figure 6 : L'amplitude de la consonne /z/ est inférieure à celle de la voyelle /é/

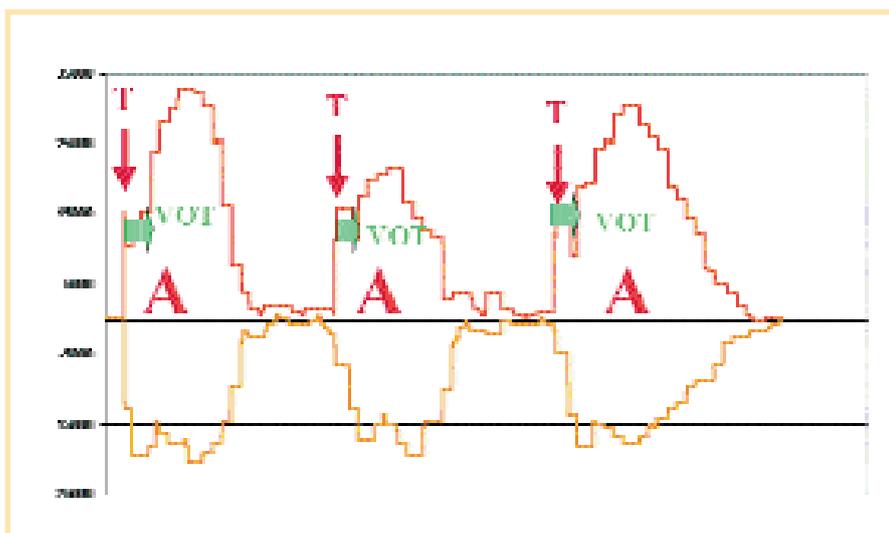


Figure 7 : Observation et mesure du V.O.T. Le V.O.T. (Voice Onset Time) est l'écart temporel entre le bruit d'explosion d'une consonne plosive et le début du voisement de la syllabe prononcée.

Les fréquences de coupures 50 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 8000 Hz délimitent les six canaux employés. Ce découpage fréquentiel est stratégique par rapport à la répartition énergétique des indices acoustiques fréquentiels des différents sons de la parole (Fig5). Le premier canal, de 50 Hz à 200 Hz, nous montre essentiellement la présence éventuelle de voisement (le fondamental laryngé du locuteur enregistré étant en moyenne de 80 explosions laryngées par seconde). Le deuxième canal, de 200 Hz à 500 Hz, nous permettra d'observer le premier formant de la plupart des voyelles. Le troisième canal, de 500 Hz à 1000 Hz, laissera apparaître soit le premier, soit le deuxième formant des voyelles. On observera majoritairement dans le quatrième canal, de 1000 Hz à 2000 Hz, la présence du deuxième formant de la plupart des voyelles, ainsi que la partie la moins aiguë des bruits de friction. On observera plus nettement les bruits de friction dans le cinquième canal, ainsi que le troisième formant. Le sixième canal permettra d'observer l'évolution énergétique des bruits de friction aigus.

A la résolution temporelle choisie, l'observation des enveloppes temporelles nous permet de quantifier différentes caractéristiques temporelles des syllabes observées. Les rapports d'amplitudes entre les consonnes et les voyelles, les pentes de montées et de descente d'intensité dans les consonnes plosives (Fig 6), le VOT (différence de temps positive ou négative, respectivement pour les consonnes sourdes et les consonnes voisées, entre l'explosion de la consonne et le début du voisement), les durées des phonèmes, font partie des indices perceptifs temporels des syllabes (Fig 7).

En comparant les enveloppes temporelles de syllabes différentes, il apparaît des points communs (source de confusions) et des différences sensibles (éléments pertinents permettant la distinction de deux sons de paroles ressemblants). Ces premières observations permettent d'envisager sous un angle différent les indices acoustiques pertinents temporels de la parole.

3 ANALYSES DE CONFUSIONS PHONÉTIQUES

Matrice de confusions phonétiques de 70 sujets malentendants

En 1982, une étude de LEFEVRE condense en une matrice de confusions phonétiques les erreurs phonétiques de 70 sujets malentendants (audiogramme moyen en figure 8) au test phonétique cochléaire de LAFON.

A la lecture de ces matrices de confusions (Fig 9 et 10), il apparaît globalement qu'il y a des erreurs de reconnaissance phonémique plus courantes que d'autres dans la surdité de perception.

R	% de confusion	u	o	?	?	eu	u	Y	i	un	on	in	j
a	9,20%		3,89	0,60	0,3	0,9		0,3		0,3	0,3	0,9	
o	17,82%	2,73		1,44	2,25	1,61	1,44	0,16	0,48	3,21	2,25	0,16	
?	12,88%	1,52	4,55		2,27	0,76			0,76	0,76			
?	24,80%	0,52	1,83	3,66		1,04	0,52	2,35	13,05		0,78	0,28	
eu	29,95%	5,58	10,15	0,51	1,52		2,03	1,52	0,51		4,06	0,51	
u	15,05%	0,26	1,53		0,26	0,51		4,59	3,06	0,51	3,32		0,26
Y	29,88%	0,95		1,42	1,42	0,47	11,37		13,74				
i	9,25%	0,25		0,75	2,25		2	3,25			0,25		
un	25,64%	8,55	7,69			0,85		0,85			1,71		
on	12,28%		4,6	0,77		1,15	1,15	0,77	0,38	1,53		0,38	
in	48,63%	35,96		0,56		0,56				3,37	1,12		

Figure 9 : Matrice des confusions des voyelles

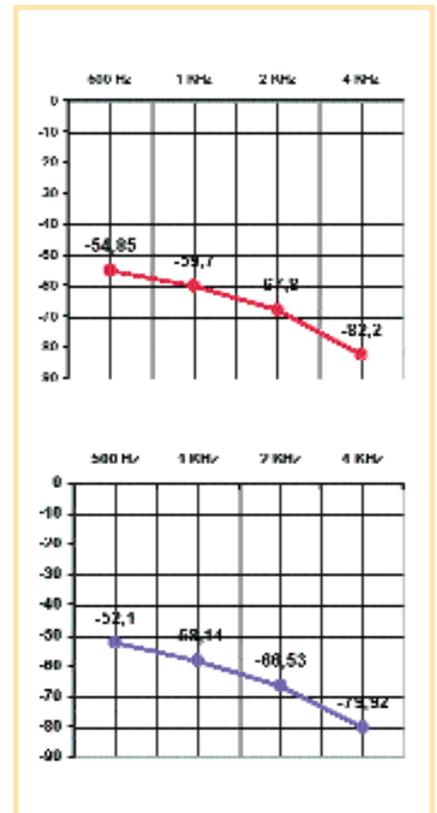


Figure 8 : Audiogramme moyen des 70 sujets malentendants de l'étude LEFEVRE

R	% de confusion	p	t	k	b	d	g	f	s	ch	v	z	je	L	m	n	R	gn	le	e
p	40,59%		30,78	11,00	0,98			0,5												
t	14,10%	8,92		6,51			0,19							0,19				0,58		
k	18,29%	2,2	6,09		0,24		1,22		0,24				0,24					0,24		
b	18,29%	0,08	0,19			9,01	1,12				0,37		0,37	4,29	0,06					
d	24,75%		0,49	0,49	14,05		5,45				0,49			0,49	1,49			0,49		
g	21,05%		0,30	0,35	5,76	12,41					1,5		0,35	0,30						
f	31,88%	0,49	0,49						10,48	13,05	0,25									
s	13,05%		0,5			0,17		5,37		5,87	0,17	0,17	0,17							
ch	6,93%							2,48	2,97				0,48	0,48						
v	38,37%		0,20		0,20	0,74	0,6			0,20		2,23	28,22	0,74		0,99	0,99		0,99	
z	37,00%				0,76	0,76	0,76		2,77		2,77		25			0,76	0,76		3,79	
je	4,70%					0,37				2,71	0,37		0,37					0,71		
L	14,51%				0,75	0,75	0,25		0,75						0,75	10,41	0,44	0,25	1,03	0,75
M	30,08%				0,25									4,14		19,92	0,75			
N	22,94%													3,82	16,76		0,59	1,47	0,29	
le	5,57%							0,25	0,74		0,5	0,5	2,23	0,25						
gn	91,00%				0,5										0,98	0,91	0,98			
je	13,43%												0,75	1,49				0,75	3,73	

Figure 10 : Matrice de confusion des consonnes

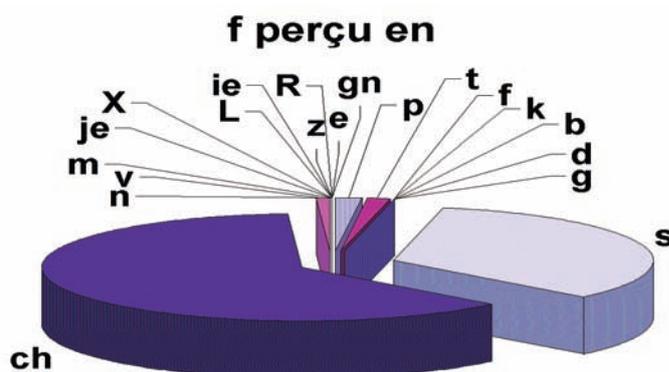


Figure 11 : Confusions du /f/ typiques de la surdité de perception en audiométrie vocale à intensité confortablement supraliminaires.

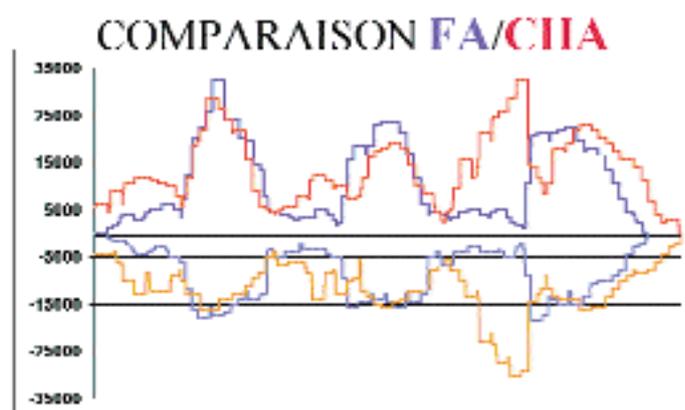


Figure 12 : Enveloppes temporelles globales de 'fafafa' en bleu et de 'chachacha' en rouge

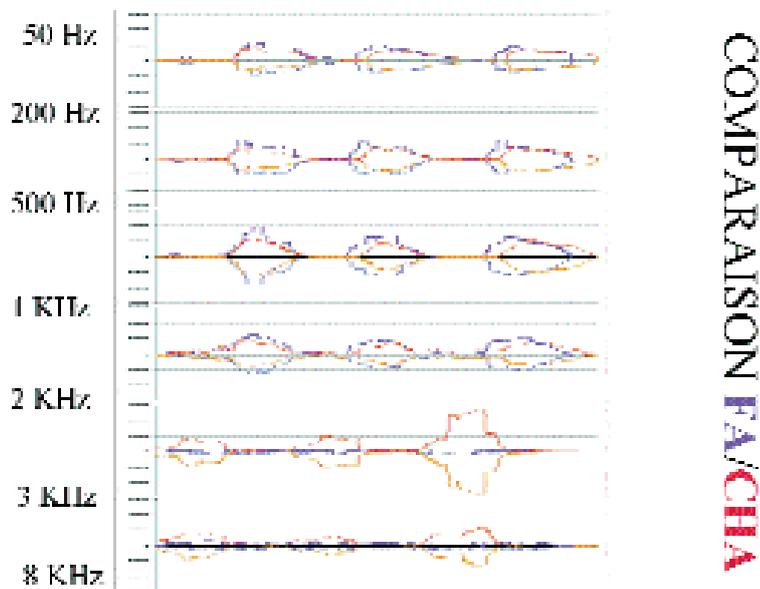


Figure 13 : Enveloppes temporelles en bandes de 'fafafa' en bleu et de 'chachacha' en rouge.

Comparaison des signaux "fafafa" et "chachacha"

La figure 11 présente sous une forme graphique la ligne des confusions du /f/.

Le phonème /f/, lorsqu'il est mal perçu, est confondu le plus souvent en /ch/ ou en /s/.

En effet, comme le montre la figure 12, avec le même environnement vocalique /a/, l'enveloppe temporelle globale de "fafafa" est très proche de celle de "chachacha".

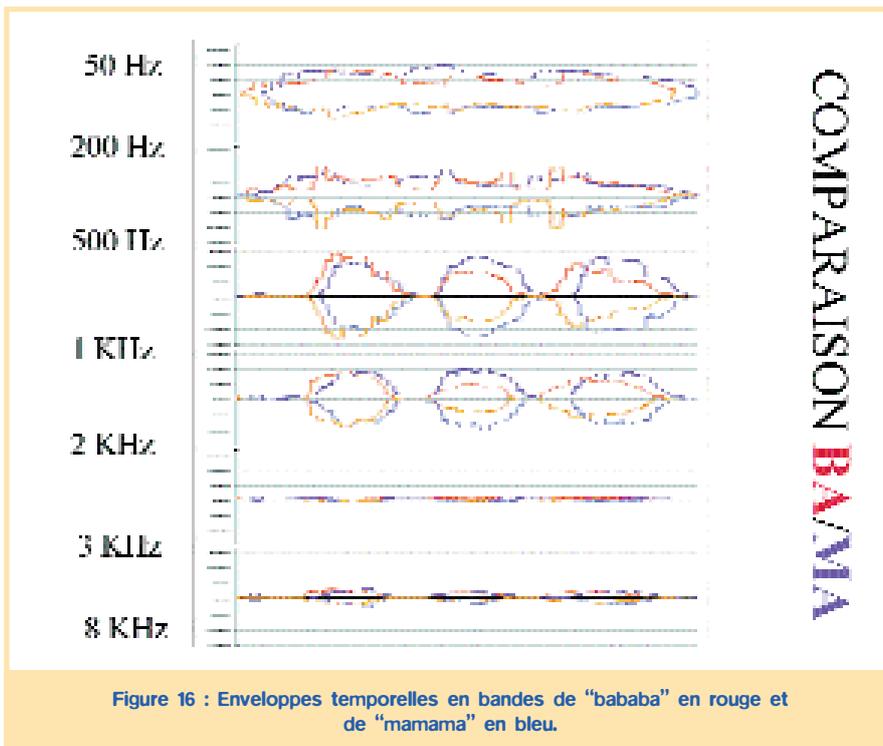
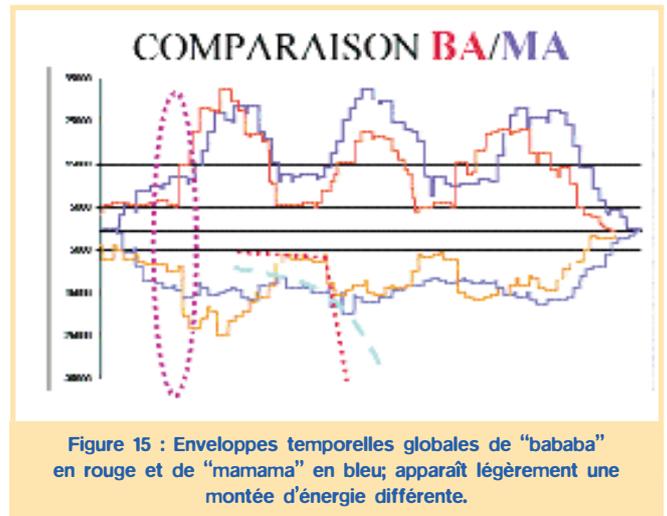
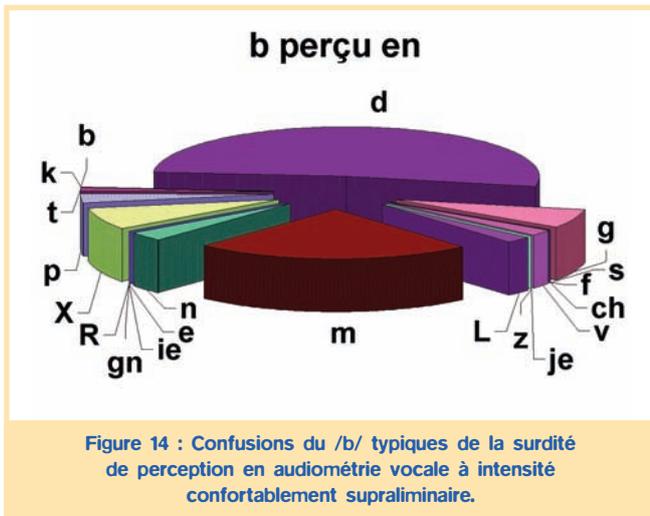
Une oreille normo-entendante ayant une bonne acuité temporelle et fréquentielle ressentira la différence.

Une oreille malentendante ayant des caractéristiques psycho-acoustiques amoindries peut ne pas percevoir la différence et provoquer ainsi une confusion perceptive.

La figure 13 permet d'observer et de comparer la répartition fréquentielle de "fafafa" par rapport à celle de "chachacha".

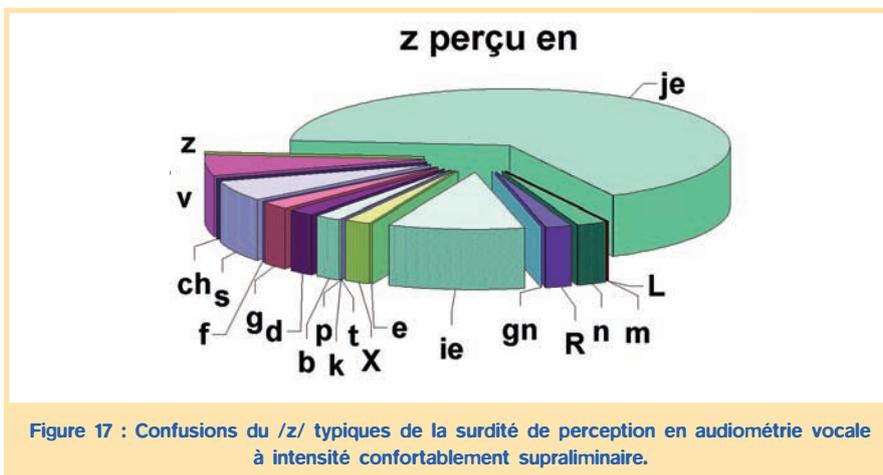
Pour pouvoir comparer ces deux séries de syllabes, il faut une parfaite synchronisation des syllabes, ce qui n'est le cas ici que sur la première syllabe.

Les enveloppes temporelles sont très proches dans les 4 canaux les plus graves, et se différencient dans les deux canaux les plus aigus. Une perte de sensibilité auditive au delà de 2000 Hz est source de confusions perceptives entre /fa/ et /cha/. Le phonème /ch/ est beaucoup plus intense que le /f/.



Comparaison de "bababa" et de "mamama"

La figure 14 présente sous forme graphique la ligne des confusions du /b/. Le phonème /b/, lorsqu'il est mal perçu, est fréquemment confondu avec /m/. En effet, dans l'entourage vocalique /a/ comme le montre la figure 15, l'enveloppe temporelle globale de "bababa" est très proche de celle de "mamama". Une oreille normo-entendante ayant une bonne acuité temporelle et fréquentielle ressentira que la montée d'intensité globale du /ba/ est plus brusque que la lente montée d'intensité du passage de la consonne /m/ à la voyelle /a/. Une oreille malentendante ayant des caractéristiques psycho-acoustiques amoindries aura moins la possibilité de percevoir la différence de montée d'intensité et fera plus probablement la confusion phonétique.



En tenant compte de la répartition de l'énergie acoustique au niveau des différents filtres cochléaires, la figure 16 nous permet d'observer et de mieux comprendre la répartition fréquentielle de "bababa" par rapport à celle de "mamama". Pour pouvoir comparer ces deux séries de syllabes, il faut une parfaite synchronisation des syllabes, ce qui n'est le cas ici que sur la deuxième syllabe. Les enveloppes temporelles sont très proches dans les 4 canaux les plus aigus, et se différencient dans les deux canaux les plus graves. Une perte de sensibilité auditive en dessous de 500 Hz est source de confu-

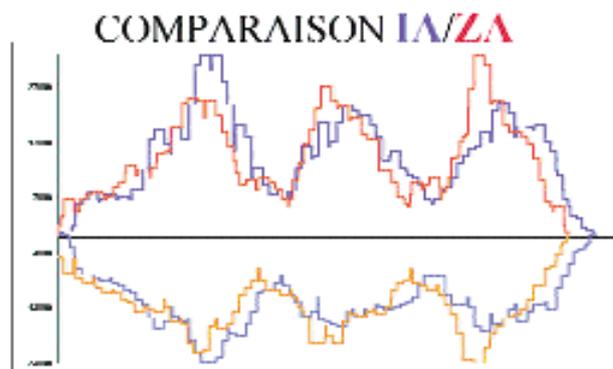


Figure 18 : Enveloppes temporelles globales de "iaiaia" en bleu et de "zazaza" en rouge

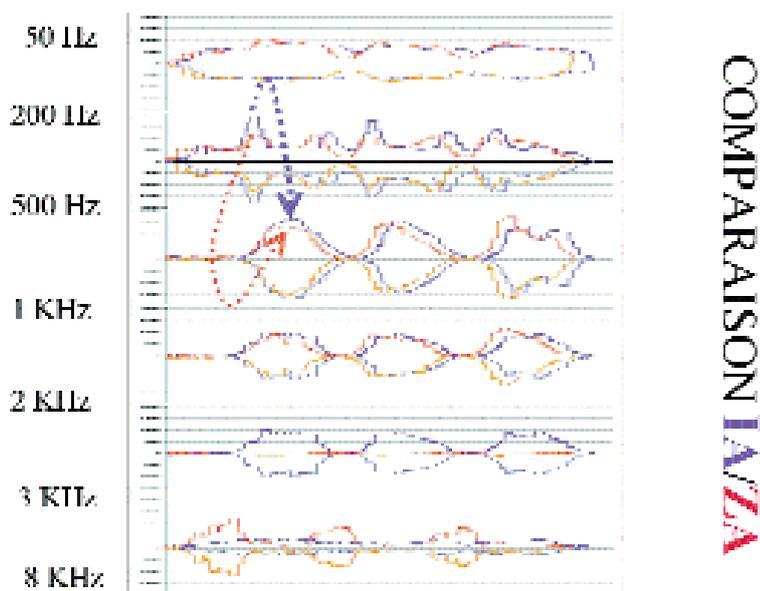


Figure 19 : Enveloppes temporelles en bandes de "iaiaia" en bleu et de "zazaza" en rouge ; les flèches indiquent les transitions formantiques.

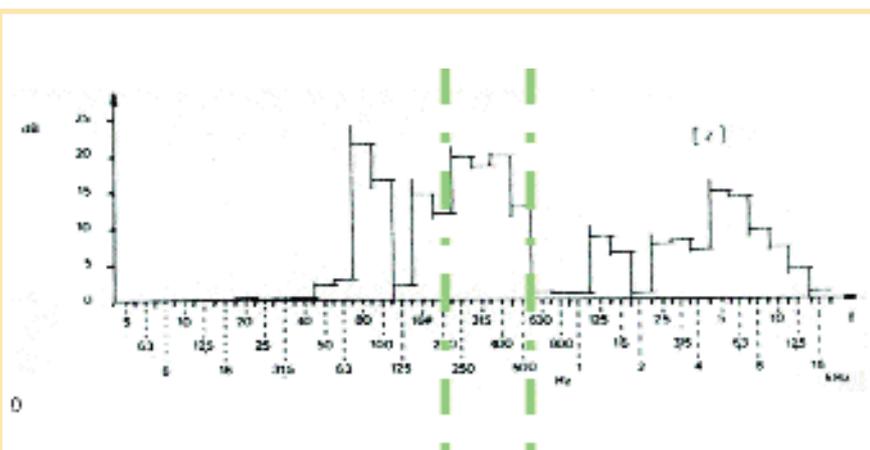


Figure 20 : Spectre en 1/3 octave de la consonne constrictive /z/

sions perceptives entre /ba/ et /ma/. Le phonème /m/ a une enveloppe temporelle dans les graves beaucoup plus constante que le phonème /b/. En effet, avant l'explosion de la consonne /b/, le voisement est atténué par la fermeture de la bouche. On peut imaginer qu'un paramétrage inadéquat du gain adaptatif d'une aide auditive dans les graves peut altérer un indice pertinent temporel du phonème /b/ et être à l'origine d'une mauvaise perception du patient appareillé.

Comparaison de "zazaza" et de "iaiaia"

La figure 17 présente sous forme graphique la ligne des confusions du /Z/. Le phonème /Z/ lorsqu'il est mal perçu est confondu le plus souvent en "je" (écriture française) puis en "ieu" (écriture française). En effet, comme le montre la figure 18 avec un entourage vocalique identique /a/, les enveloppes temporelles globales de "zazaza" et de "iaiaia" sont très ressemblantes. Une oreille normo-entendante, ayant une bonne acuité temporelle et fréquentielle ressentira la différence de timbre entre le "ie" de "iaiaia" et le "ze" de "zazaza". Une oreille malentendante ayant par exemple des filtres élargis (bandes critiques) aura plus de difficultés à percevoir la différence et pourra provoquer la confusion phonétique.

En tenant compte de la répartition de l'énergie acoustique au niveau périphérique, la figure 19 nous montre les répartitions fréquentielles de iaiaia et de zazaza. Pour comparer ces deux séries de syllabes, il faut une parfaite synchronisation des syllabes, ce qui n'est le cas ici que sur la première syllabe.

Les enveloppes temporelles sont très proches dans les 4 canaux les plus graves, et se différencient surtout dans les deux canaux les plus aigus. Cependant, notons que la transition formantique du premier formant du "ieu" (250 Hz) vers le premier formant du /a/ (750 Hz) correspond à une montée d'intensité dans le deuxième canal, plus marquée que la transition énergétique entre l'extinction du /Z/ (Cf Fig 20) suivi du premier formant du /a/.

Hz	Mot émis					Mot répété				
	C	T	V	T	C	C	T	V	T	C
6000	ssssssss									
5000	ssssssss									
4000	ssssssss									
3500						chchchch				
3000						chchchch				
2500		3				chchchch				
2000		3	33	33	G	chchchch	33	33	33	G
1750										
1500										
1250		2								
1000										
875										
750		1						11	1	
625		1							1	
500										
400										
312										
250										
210										
187										
152										
125		oooooooo	oooooooo	oooooooo	oooooooo		oooooooo	oooooooo	oooooooo	oooooooo

sss = bruit de friction du s
 chch = bruit de friction du ch
 3 = 3ème formant
 2 = 2ème formant
 1 = 1er formant
 G = bruit d'explosion du gue
 ooo = fondamental laryngé



Figure 21 : spectres schématiques du mot émis par le testeur (/sag/) et du mot mal répété (/chag/)

De plus, une perte de sensibilité auditive au dessus de 2000 Hz est source de confusions perceptives entre /za/ et /ia/.

Si par exemple, un patient a une zone cochléaire morte ("dead zone", Cf travaux de MOORE) au dessus de 2000 Hz, l'appareil auditif ne doit absolument pas dégrader les indices temporels contenus dans l'enveloppe du signal acoustique entre 200 Hz et 500 Hz, car c'est probablement la seule chance pour ce patient de distinguer "za" de "ia" d'un point de vu temporel.

4 APPLICATIONS

En 1985, LEFEVRE développa une méthode d'analyse auditive des confusions phonétiques : la confrontation indiciaire. Il s'agissait par l'outil informatique de symboliser (Fig 21-22) pour mieux les comparer, les indices acoustiques fréquentiels des phonèmes émis par le testeur (en audiométrie vocale) avec ceux des phonèmes

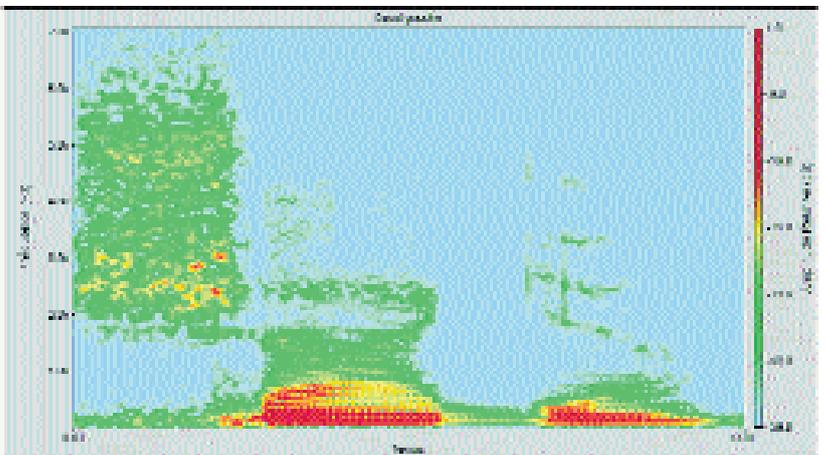
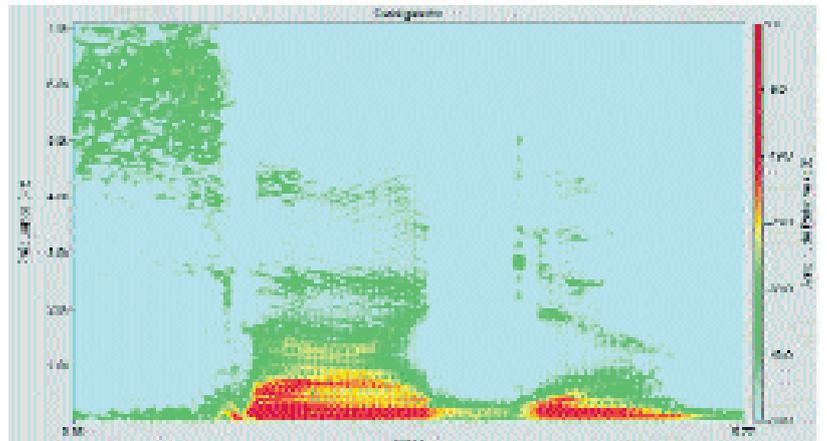


Figure 22 : En haut, sonagramme de /sag/, en bas sonagramme de /chag/

répétés par le sujet testé. Dans cette méthode, l'analyse fréquentielle est fine (1/4 octave) mais il manquait la finesse temporelle pour comprendre encore mieux les confusions phonétiques.

De plus, ces analyses temporelles des signaux acoustiques devraient nous permettre de mieux comprendre l'impact d'un environnement bruyant sur la compréhension, et de nous faire choisir au mieux des bruits bien calibrés (en fréquence et en fluctuations temporelles) en audiométrie vocale dans le bruit.

D'autre part, la meilleure connaissance de ce paramètre temporel ainsi que de son poids dans la perception de la parole nous permettra peut-être de mieux ajuster les paramètres des aides auditives et des stratégies de codage des implants cochléaires. Tout au moins, il nous sera possible de mieux analyser le traitement du signal par les appareils correcteurs de la surdité.

5 MODIFICATION DES ENVELOPPES TEMPORELLES PAR LES AIDES AUDITIVES

Compte tenu du nombre de combinaisons CV et VC de la langue française, et de l'importance de chaque combinaison, il reste un long chemin pour établir un répertoire d'enveloppes et d'indices temporels des sons de la parole, ainsi que pour ajuster une hiérarchie des indices temporels qui sera à valider par des études cliniques. De même que l'établissement d'un répertoire d'enveloppes temporelles doit être vérifié sur plusieurs locuteurs pour mieux cerner les invariants.

L'analyse des enveloppes temporelles entreprise ci-dessus doit conduire à

l'établissement d'un répertoire syllabique du français. A la suite de ce travail, il paraît légitime et logique d'étudier les possibles modifications de ces enveloppes temporelles par les traitements de signaux des aides auditives.

Le premier objectif est d'évaluer la pertinence technique de ce procédé en comparant les différentes stratégies temporelles adoptées par les fabricants d'appareils auditifs. Il suffit en effet d'observer les moyens de mesure actuels pour constater les lacunes en ce domaine puisque toutes les mesures effectuées sont des moyennes temporelles à plus ou moins long terme, aucune visualisation du traitement à court terme n'est possible.

La seconde ambition poursuivie est d'évaluer globalement un traitement de signal. La complexité des dispositifs d'amplification et de traitement du bruit va croissante sans que les moyens de les appréhender lui soient synchrones. Tenter d'appréhender le résultat final de ces traitements sur la parole est vain par les moyens de mesure actuels et encore plus voué à l'échec par l'observation des schémas de fonctionnement délivrés par les fabricants. Il paraît donc sain de revenir à un système du type "boîte noire" dont on cherche à connaître certaines des caractéristiques uniquement par l'observation des modifications apportées à un signal d'entrée connu. Cette

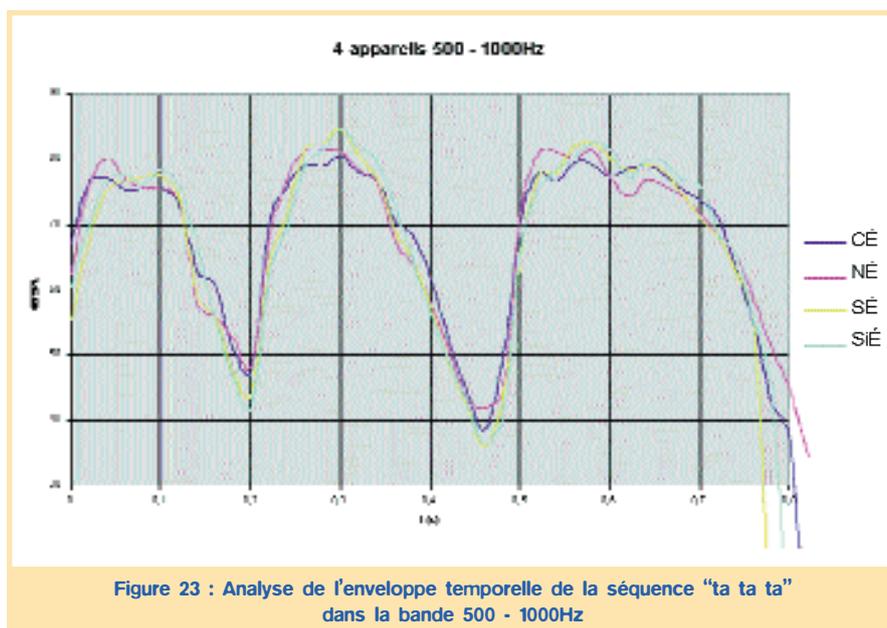
façon de procéder est usuelle en métrologie (réponse impulsionnelle par exemple) ou en acoustique des salles (RASTI). Seul le type de signaux diffère en ce sens qu'il s'agit de parole réelle dont les caractéristiques temporelles ont été déterminées.

Le système d'analyse est identique à celui qui a été utilisé pour le répertoire syllabique. L'acquisition se fait à la sortie des aides auditives au fond d'un coupleur 2cc. Initialement le filtrage et l'extraction des enveloppes étaient effectués par le logiciel dBFA32 avec un affichage lissé sous Excel. Pour plus de rigueur, l'ensemble des opérations - notamment la séparation structure fine/enveloppe - sera réalisée ultérieurement sous Matlab qui permettra en outre de calculer plus rapidement les taux de modulation et les pentes.

Comparaison de 4 appareils récents

C'est donc avec conscience de l'imperfection du système d'analyse (dBFA32 + Excel) que nous avons tenu d'emblée à comparer les enveloppes temporelles issues de quelques appareils récents.

Ces derniers ont été programmés selon le protocole propre à chaque fabricant sur la base d'un audiogramme commun (perte plate à 60 dB HL). Réducteurs de bruit, compressions et autres systèmes ont été réglés dans des positions moyennes et cohérentes.



Un premier niveau d'analyse globale nous permet d'évoquer une certaine similarité entre les différentes enveloppes. Une observation plus fine des pentes permettra sans doute de discerner quelques subtiles différences dans un traitement de signal à court terme qui pour l'instant semble homogène entre tous les appareils. Rappelons toutefois que la séquence "ta ta ta" a été émise dans le calme à un niveau sonore moyen (60 dB SPL), ce qui ne permet d'esquisser une conclusion que pour ce cas particulier !

Influence des réglages :

Un seul appareil - pour sa souplesse - a été retenu et seuls les réglages de compression et de réduction de bruit ont été modifiés et réglés dans des positions extrêmes (tout ou rien).

Pour chaque réglage nous avons utilisé la séquence "ta ta ta" et analysé son enveloppe temporelle dans la bande 500 - 1000Hz.

Quatre réglages :

- 1 - FDRC (seuil < 40 dB SPL) - TC = 3:1 - constantes de temps courtes type syllabique - réduction et rehaussement de la parole au maximum.
- 2 - idem n°1 mais constantes longues (type AVC).
- 3 - idem n°2 sans traitement du bruit et de la parole, soit : FDRC, 3:1, constantes longues.
- 4 - pas d'AGCi - aucun traitement additionnel.

Interprétations ?

On constate la possibilité de modifier considérablement les enveloppes temporelles selon les réglages. Ces modifications ne doivent cependant pas trop rapidement être qualifiées de déformations ni même de distorsions !

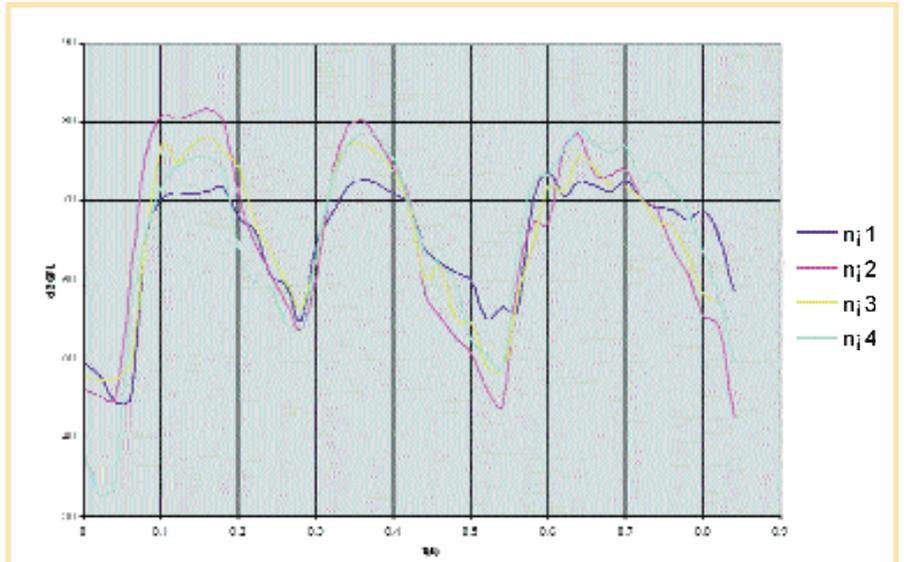


Figure 24 : 4 réglages différents

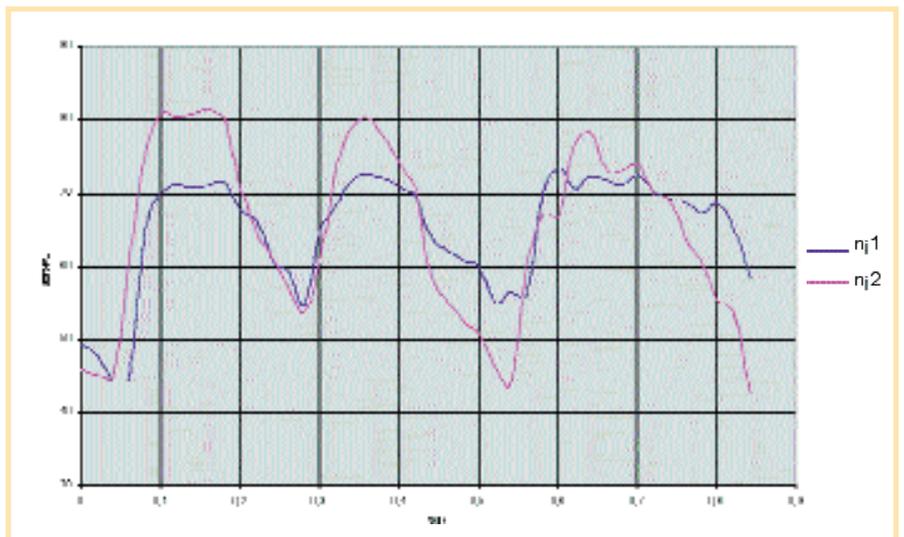


Figure 25 : Syllabique versus AVC

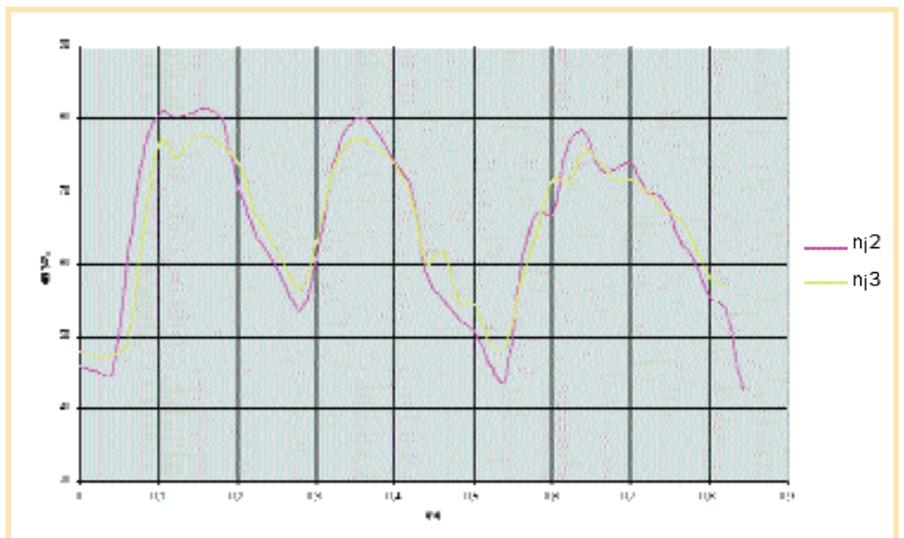


Figure 26 : Avec traitements versus sans traitements

Dans le bruit :

Protocole

Les réglages sont identiques au protocole précédent. Deux S/B ont été utilisés : +7 dB et -3 dB alors qu'un simple bruit blanc a été retenu pour plus de lisibilité du principe d'analyse.

Le signal test est toujours la séquence "ta ta ta" analysée dans la bande 500 - 1000Hz. Bien difficile visuellement de distinguer la séquence "ta ta ta" dans le bruit ! Après analyse, les enveloppes temporelles apparaissent nettement, malgré la présence de bruit. On remarque par ailleurs la forte incidence du réglage sur l'amplitude de l'enveloppe. Il s'agit ici d'observations et non de conclusions qualitatives quant à telle ou telle stratégie.

Conclusion :

L'analyse des enveloppes temporelles à travers le traitement de signal d'une aide auditive apparaît comme un moyen intéressant d'observation du comportement temporel à court terme (modifications rapides de la dynamique) de l'appareil, qu'il soit dû aux compressions seules ou à l'ensemble des traitements interagissant entre eux. L'intérêt majeur réside dans l'utilisation de séquences vocales plutôt que de bruits modulés (cf. MTF ou RASTI). Le procédé permet d'analyser de façon globale le traitement à court terme et a priori indépendamment de la complexité de ce dernier. Il s'agira dans un deuxième temps de formuler des limites cohérentes aux enveloppes temporelles en fonction de critères liés à l'intelligibilité mais aussi au confort auditif.

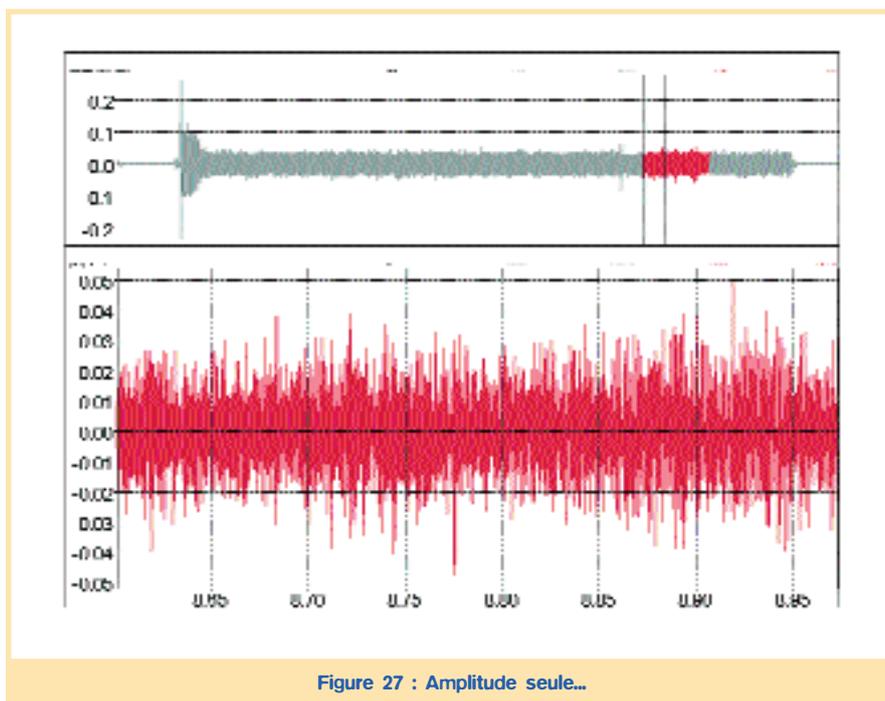


Figure 27 : Amplitude seule...

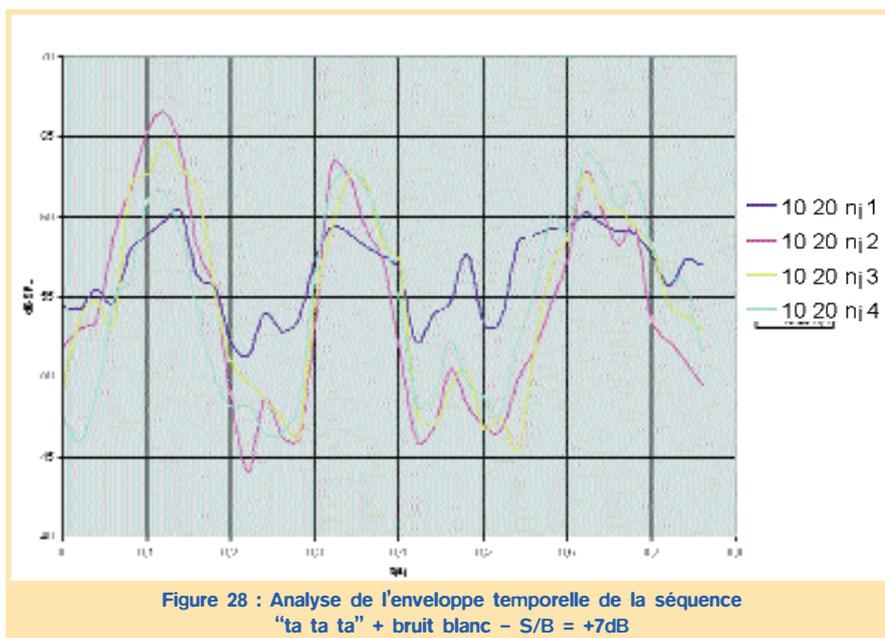


Figure 28 : Analyse de l'enveloppe temporelle de la séquence "ta ta ta" + bruit blanc - S/B = +7dB

Bibliographie

Plomp R. (1988 Jun). The negative effect of amplitude compression in multichannel hearing aids in the light of the modulation-transfer function. *J Acoust Soc Am*, 83(6):2322-7.

Steeneken HJ, Houtgast T. (1980 Jan). A physical method for measuring speech-transmission quality. *J Acoust Soc Am*, 67(1): 318-26.

Drullman R, Festen JM, Plomp R. (1994 May). Effect of reducing slow temporal modulations on speech reception. *J Acoust Soc Am*, 95(5 Pt 1):2670-80.

Smith ZM, Delgutte B, Oxenham AJ. (2002 Mar 7). Chimaeric sounds reveal dichotomies in auditory perception. *Nature*, 416 (6876): 87-90.

Shannon RV, Zeng FG, Kamath V, Wygonski J, Ekelid M. (1995 Oct 13).

Speech recognition with primarily temporal cues. *Science*, 270(5234):303-4.

Lefevre F. (1985). Une méthode d'analyse auditive des confusions phonétiques : la confrontation indiciaire. *Thèse d'université de Franche-Comté.*

Lefevre F. (1982). Etude comparative des tests phonétiques de J.C. Lafon et J.P. Dupret. *Mémoire pour l'obtention du D.E. d'audioprothèse, CNAM Paris.* ■

L'offre numérique de Bernafon

De l'entrée de gamme au haut de gamme



Flair: entrée de gamme

LE NUMERIQUE POUR TOUS.

Le système auditif numérique, simple, facile à adapter et offert à un prix très compétitif.

Smile Plus: milieu de gamme

LA POLYVALENCE REDEFINIE.

Une excellente qualité sonore associée à une flexibilité exceptionnelle.

Symbio: haut de gamme

PRECIS. RAPIDE. UNIQUE.

Traitement du signal révolutionnaire, automatique, Symbio est par excellence le système "qui se place et qui s'oublie".

OASIS plus: le logiciel!

Un seul logiciel d'adaptation pour les 3 familles de produits: encore plus facile pour vous, plus rapide et tout simplement meilleur.

OASIS plus est à l'heure actuelle le logiciel d'adaptation le plus élaboré sur le marché. Un seul logiciel pour appareiller l'ensemble de vos produits numériques Bernafon.

France: Prodition S.A.
37-39, rue Jean-Baptiste Charcot
92402 Courbevoie cedex
Tél. 01 41 88 00 80
Fax 01 41 88 00 86
www.bernafon.fr

bernafon[®]
Innovative Hearing Solutions

REFLEXIONS SUR LA RELATION ENTRE LA SENSATION AUDITIVE D'INTENSITE ET L'ENERGIE D'UNE VIBRATION ACOUSTIQUE SINUSOIDALE CHEZ L'ENTENDANT

Sommaire

I - Introduction

II - Les sensations

- Evènement
- Organe sensoriel
- Perception
- Sensation
- Sensation d'intensité
- Sensation auditive d'intensité

III - Evènement acoustique

- Vibration acoustique
- Vibration acoustique sinusoïdale
- Energie d'une vibration acoustique sinusoïdale
- Intensité, pression acoustique, niveau de pression acoustique

IV - Relation entre sensations auditives d'intensité et énergie d'une vibration acoustique sinusoïdale

- Intérêt de la relation
- Conditions matérielles et psychologiques de la recherche de la relation
- Les différentes représentations de la relation, présentation et discussion
- Loi de Bouguer-Weber
- L'interprétation de Fechner
- Limites de cette loi
- Stevens
- Représentations contemporaines

V - Proposition d'une nouvelle représentation de la relation à la lumière des connaissances actuelles

- Conclusion

Daniel CHEVILLARD

Audioprothésiste,
Membre du Collège National d'Audioprothèse

Mémoire présenté pour l'obtention du DU d'Audiologie Audioprothétique Approfondie en juillet 2004 (Lyon)

1 INTRODUCTION

La fonction auditive normale se manifeste lorsqu'un organe de l'ouïe intègre transforme un évènement acoustique en activité cérébrale qui apparaît à une conscience en éveil.

Cet évènement est de nature physique complexe, mais si l'on en isole une composante particulière et qu'on la présente dans des conditions bien définies, une conscience attentive éprouve une sensation et peut lui attribuer une qualité.

Quand la grandeur de la composante particulière change, la qualité de la sensation change.

Il y a une **relation** entre cette grandeur et cette qualité.

Ce type de relation est étudié par la psychoacoustique.

Nous nous limiterons ici à une réflexion sur la relation normale entre la **composante énergétique** d'une vibration acoustique sinusoïdale existant en un lieu défini et la **qualité intensive de la sensation (intensité)** procurée à un auditeur otologiquement et psychologiquement normal.

Une telle relation, très étudiée, n'est pas facile à établir. De très nombreux auteurs

ont proposé de la représenter de façons différentes et parfois apparemment contradictoires.

C'est que sensation et énergie sont par nature très différentes ; la première appartient au monde psychologique, la deuxième au monde matériel.

En consultant la littérature, nous constaterons les nombreuses manières de concevoir l'une et l'autre.

Ce manque de consensus sur la question est un obstacle pour le professionnel de la correction auditive. Comment procurer au déficient auditif les mêmes sensations d'intensité que celles de l'entendant pour toutes les grandeurs d'énergie audibles, lorsque la relation reste mal définie ou obscure ?

Cependant, si l'on parvient à donner aux sensations une représentation respectant leur nature psychologique et si l'on définit clairement les grandeurs énergétiques qui les font apparaître, il est possible d'établir une relation cohérente et représentative d'une partie de la fonction auditive chez l'entendant qui pourra servir de modèle pour corriger une anomalie de la relation chez le déficient auditif.

C'est en faisant appel aux connaissances acquises dans différentes disciplines (philosophie, psychologie, psychoacoustique, neurologie, mathématiques...) que nous proposerons une nouvelle manière de représenter **la relation normale entre l'énergie d'une vibration acoustique sinusoïdale et la sensation auditive d'intensité.**

2 LES SENSATIONS

Le monde matériel est rempli d'évènements simultanés et successifs. Les sciences physiques les étudient, et leur attribuent des grandeurs dans l'espace et dans le temps.

Certains d'entre eux agissent sur des zones corticales d'un sujet et peuvent apparaître à sa conscience. (Fig.1)

Les **organes sensoriels** transforment les évènements en grandeurs neurologiques pour les rendre accessibles à la conscience sous forme d'informations.

Les plus représentatifs et les plus étudiés sont :

- L'œil qui permet l'apparition d'objets grâce à l'existence de la lumière.
- L'oreille qui traite les vibrations acoustiques.
- La langue et le nez qui transforment des grandeurs chimiques.
- La peau qui, par le toucher, informe sur la nature de la matière et de l'environnement proche (température) .

Mais en réalité, toutes les parties du corps peuvent informer le cerveau (somesthésie).

Chaque organe sensoriel a un mode de fonctionnement particulier, mais tous participent à une activité neuronale corticale.

Les **informations** reçues par le cerveau en des endroits différents, suivant une topographie précise, peuvent être saisies ou ignorées par les fonctions supérieures (attention, mémoire) chez un sujet conscient ou inconscient.

Il y a **perception** lorsque l'information est saisie par un sujet conscient.

Si le sujet est inconscient (sommeil) ou inattentif, l'information traitée peut rester disponible (mémoire) et devenir perception si elle apparaît ultérieurement à la conscience.

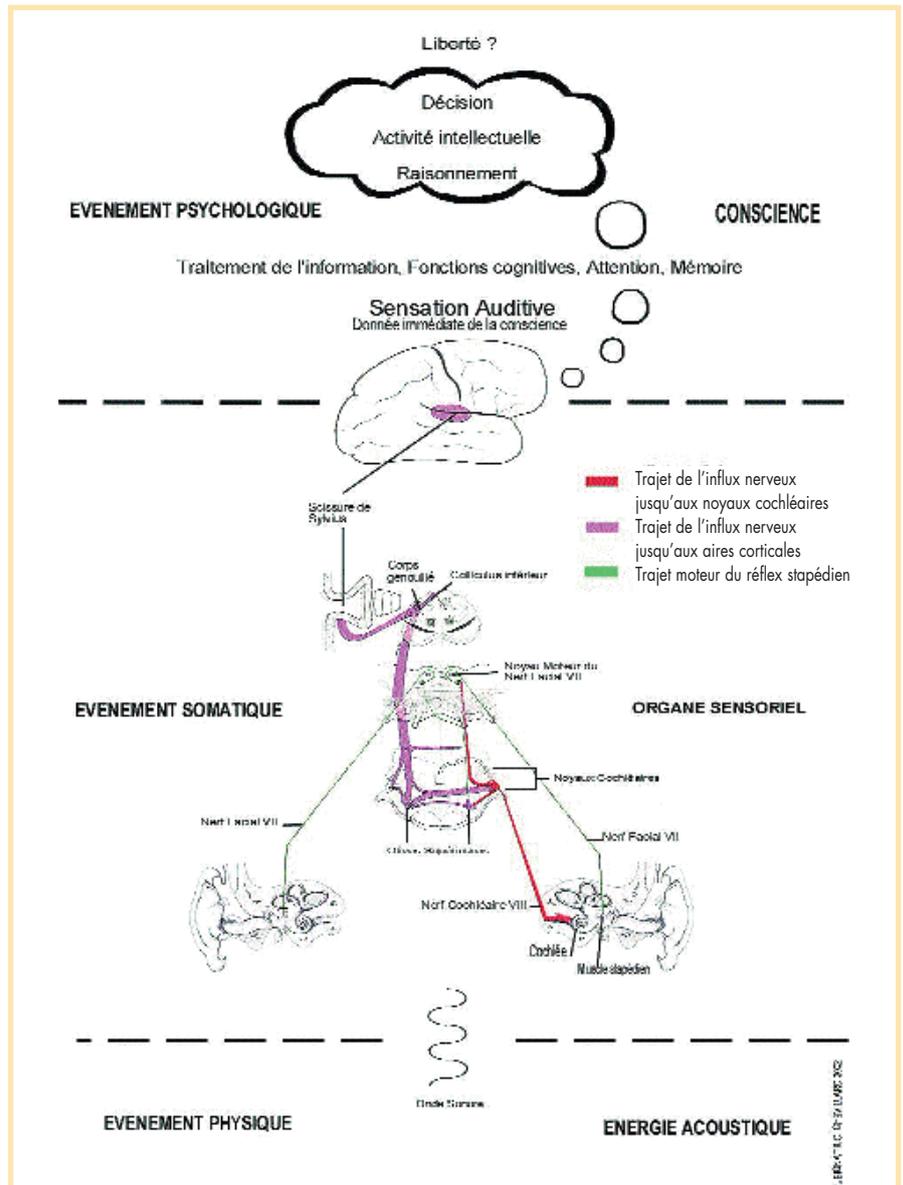


Figure 1 : Relation Sensation Auditive - Énergie Acoustique

La **sensation** est une perception élémentaire donnée immédiatement à la conscience provenant de l'activité d'une zone définie du champ perceptif cortical en relation avec un événement.

Elle n'apparaît que si elle est choisie (attention), ou imposée (douleur). On peut alors porter un jugement sur sa qualité et lui attribuer un nom.

Si l'on s'intéresse à un évènement matériel perceptible particulier, l'expérience quotidienne nous apprend qu'il existe une correspondance entre la quantité d'énergie qu'il fournit et la sensation procurée (sensation d'intensité).

Lorsque l'énergie change, la sensation d'intensité change.

Il semble alors légitime de chercher à attribuer à chaque sensation une valeur en relation avec la valeur de l'énergie qui la fait apparaître et d'établir ainsi la relation énergie/sensation d'intensité.

On attribue des grandeurs mathématiques à l'énergie qui peut croître ou décroître, mais peut-on les utiliser pour les sensations d'intensité ? Le problème a été soulevé dès l'apparition de la psychophysique, notamment par Bergson. Les sensations seraient des qualités pures, ne pouvant avoir entre elles des relations de grandeurs. Ainsi,

une sensation ne pourrait pas être deux ou trois fois plus grande qu'une autre. C'est qu'il n'y a pas d'espace dans la conscience, et sans espace, pas de grandeur.

Il est admis qu'il existe un nombre fini de sensations d'intensité chez un sujet normal, mais nul ne s'est risqué à dire combien. Et la manière de les nommer ou de leur donner des grandeurs reste controversée.

Pour la sensation auditive d'intensité, nous adopterons ici la définition suivante : apparition à la conscience d'une énergie d'origine acoustique .

Nous l'appellerons S en général.

Mais suivant la manière de l'appréhender, nous l'appellerons :

Sq lorsqu'elle est qualifiée par des mots : fort, faible, moyen.

Sg lorsqu'elle est représentée par une grandeur : sone, phone, dB HL.

Sn lorsqu'elle sera représentée par son rang n : ordre d'apparition

3 L'ÉVÈNEMENT ACOUSTIQUE

L'**événement acoustique** est caractérisé par une vibration acoustique définie comme les mouvements des particules d'un milieu élastique autour d'une position moyenne. (NF S 30 101 08.05.010).

En acoustique, on appelle particule une portion du milieu ayant un volume suffisamment restreint pour que, à l'intérieur de ce volume, toutes les grandeurs acoustiques présentent des variations négligeables.

La cause du mouvement des particules est l'existence de sources d'énergie acoustique qui émettent des ondes sonores.

La quantité d'énergie acoustique émise par la source dans l'unité de temps

s'appelle la **puissance acoustique** et s'exprime en watts.

Le mouvement des particules en un point de l'espace est généralement très complexe.

Lorsque le mouvement d'une particule, en un point de l'espace, est sinusoïdal, c'est à dire qu'il se reproduit identiquement dans le temps, on est en présence d'une **vibration acoustique sinusoïdale** dont la fréquence est donnée par l'inverse du temps nécessaire pour que la particule retrouve sa position d'origine.

En un point de l'espace traversé par l'onde sonore existe une énergie que l'on appelle **intensité acoustique (I)** : c'est une quantité d'énergie qui traverse, en moyenne, pendant l'unité de temps, une surface unitaire disposée perpendiculairement aux rayons sonores. Elle s'exprime en watts par mètre carré. On notera une première ambiguïté : on attribue le même mot intensité à une énergie physique et à la sensation qu'elle fait apparaître.

L'énergie acoustique existant en un point de l'espace nous est indirectement donnée par la mesure de la **pression acoustique efficace (p)** en ce point grâce au sonomètre. On l'exprime en pascals ou newtons par mètre carré.

Il existe une relation entre pression acoustique efficace (p) et intensité acoustique (I) :

En appelant Z l'impédance de l'air (407ohms) $I = p^2/Z$.

Dans notre activité, l'énergie est le plus souvent représentée par des **niveaux de pression acoustique (Lp)** exprimés en décibels, directement en relation avec des pressions acoustiques efficaces :

$$Lp = 20 \log p/2 \cdot 10^{-5}$$

Niveaux de pression acoustique, intensités acoustiques et pressions acoustiques relevés en un point de l'espace sont représentatifs de l'**Énergie de la vibration acoustique sinusoïdale** .

4 RELATION ENTRE LA SENSATION AUDITIVE D'INTENSITÉ ET L'ÉNERGIE D'UNE VIBRATION ACOUSTIQUE SINUSOÏDALE CHEZ L'ENTENDANT

Intérêt de la relation

Le professionnel de la correction auditive cherche à procurer à ses patients les mêmes informations que celles que reçoivent les entendants pour les événements acoustiques de la vie quotidienne.

Peut-être pourra-t-on un jour mesurer facilement l'activité cérébrale normale correspondant aux événements acoustiques et la reproduire à l'identique chez le déficient auditif.

Mais aujourd'hui, et pour sans doute longtemps encore, la participation active d'un sujet est nécessaire pour connaître son audition. C'est l'objet de la psychoacoustique.

Si l'énergie d'une vibration acoustique sinusoïdale n'est qu'une composante élémentaire d'un événement acoustique, elle présente l'intérêt d'être facilement mesurable par un sonomètre et appréciable par la conscience, sous forme de sensation auditive d'intensité. La relation normale entre l'une et l'autre chez l'entendant, que nous appellerons **orthosonie**, est un des objectifs à atteindre chez le déficient auditif. Malheureusement, cette relation normale n'est pas clairement définie. Il en découle parfois des incompréhensions sur les spéculations d'auteurs de méthodes d'adaptation audioprothétique. Il serait d'un très grand intérêt de trouver un consensus faisant l'objet d'une norme.

Conditions matérielles et psychologiques de la recherche de la relation

Nous retiendrons, pour l'étude de la relation, les conditions matérielles énoncées dans la norme internationale ISO 226 : 1987 (F) qui définit les lignes isosoniques normales.

"La source de bruit fait face directement à l'auditeur.

Le champ acoustique en l'absence de l'auditeur est une onde plane progressive libre.

Le niveau de pression acoustique est mesuré dans l'onde plane progressive en l'absence de l'auditeur.

L'écoute est binauriculaire.

Les auditeurs sont des sujets otologiquement normaux âgés de 18 à 30 ans inclusivement."

Bien que la norme ne le précise pas, la salle d'examen doit être suffisamment insonorisée pour trouver les niveaux de pression acoustique correspondant aux sensations de seuil initiales.

Nous ajouterons que l'auditeur est psychologiquement préparé à concentrer son attention sur la tâche à accomplir, c'est à dire notifier un changement de sa sensation d'intensité lorsque croît le niveau de pression acoustique.

Bien entendu d'autres conditions matérielles peuvent être utilisées, comme l'utilisation d'un casque ; on peut également se référer à un niveau de pression acoustique mesuré en fond de conduit auditif externe. Il conviendra toujours de les préciser.

Les différentes représentations de la relation

Loi de Bouguer - Weber

C'est Pierre Bouguer qui a découvert cette loi en 1760 à la suite de ses travaux sur la photométrie et E Weber qui la généralise à toutes les sensations en 1831.

On peut l'énoncer ainsi :

Etant donnée une certaine excitation provoquant une certaine sensation, la quantité d'excitation qu'il faut ajouter à la première pour que la conscience s'aperçoive d'un changement serait dans un rapport constant avec elle (Bergson).

Ou encore : Il existe un rapport constant, pour chaque espèce de sensations, entre un excitant sensoriel quelconque et l'augmentation minima qu'il faut lui faire subir pour que la différence soit sentie. (Cuvillier).

Pour expliciter et comprendre ce que cette loi veut dire, nous appelons S_n une sensation occupant son $n^{\text{ième}}$ rang d'apparition lorsque croît l'énergie qui la fait apparaître.

Les sensations se succèdent de S_0 , sensation initiale, à S_n , S_{n+1} , S_U , sensation ultime, tandis que les énergies minimales qui les font apparaître se succèdent de E_0 , à E_n , E_{n+1} , E_U .

On écrit alors :

$(E_{n+1} - E_n) / E_n = \text{constante}$, que nous appelons **W**, en hommage à Weber.

$(E_{n+1} - E_n)$ est une quantité différentielle d'intensité, D_n . $D_n = W \cdot E_n$

La relation sensation/énergie n'apparaît pas directement dans cette formule. On peut, cependant, en l'appliquant aux premières sensations, faire ressortir une relation entre le rang n de la sensation et la

valeur minimale d'énergie, E_n qui la fait apparaître. (Fig.2)

On constate que l'exposant représente le rang de la sensation , et l'on peut écrire :

$$E_n = E_0(W+1)^n$$

Voici donc établi le lien existant entre une sensation exprimée par son rang, S_n , et la quantité minimale d'énergie E_n qui la fait apparaître.

On peut encore écrire : $(W+1)^n = E_n/E_0$

Et encore, en utilisant l'outil mathématique, $n = \log_{w+1} E_n/E_0$

n est le rang de la sensation.

W est la constante de Weber pour une modalité sensorielle.

E_n est l'énergie minimale faisant apparaître la sensation de rang n .

E_0 est l'énergie faisant apparaître la sensation initiale de rang 0.

Dans le domaine qui nous intéresse, si l'on choisit une vibration acoustique sinusoïdale de référence ayant une fréquence $f.R$ qui provoque la première sensation auditive d'intensité S_0 de rang 0 pour une pression acoustique de $p_0 = 0,00002$ pascals, si on admet qu'il existe 120 sensations différentes et si l'on attribue à la dernière S_U de rang 119 la valeur $p_U = 20$ pascals, on trouve par le calcul la constante de Weber pour cette modalité sensorielle, soit :

$$W = 0,1231045.$$

Rang de la sensation	Nom de la sensation	Valeur minimale de l'énergie E faisant apparaître la sensation	Quantité différentielle d'intensité D
0	S_0	E_0	$D_0 = E_1 - E_0 = W \cdot E_0$
1	S_1	$E_1 = E_0 + D_0 = E_0 + W \cdot E_0 = E_0(W+1)$	$D_1 = E_2 - E_1 = W \cdot E_1 = W \cdot E_0(W+1)$
2	S_2	$E_2 = E_1 + D_1 = E_0(W+1) + W \cdot E_0(W+1) = E_0(W+1)^2$	$D_2 = W \cdot E_2 = W \cdot E_0(W+1)^2$
3	S_3	$E_3 = E_2 + D_2 = E_0(W+1)^2 + W \cdot E_0(W+1)^2 = E_0(W+1)^3$	$D_3 = W \cdot E_3 = W \cdot E_0(W+1)^3$
4	S_4	$E_4 = E_3 + D_3 = E_0(W+1)^4$	

Figure 2 : Sensation d'intensité et énergie, application de la loi de Weber.

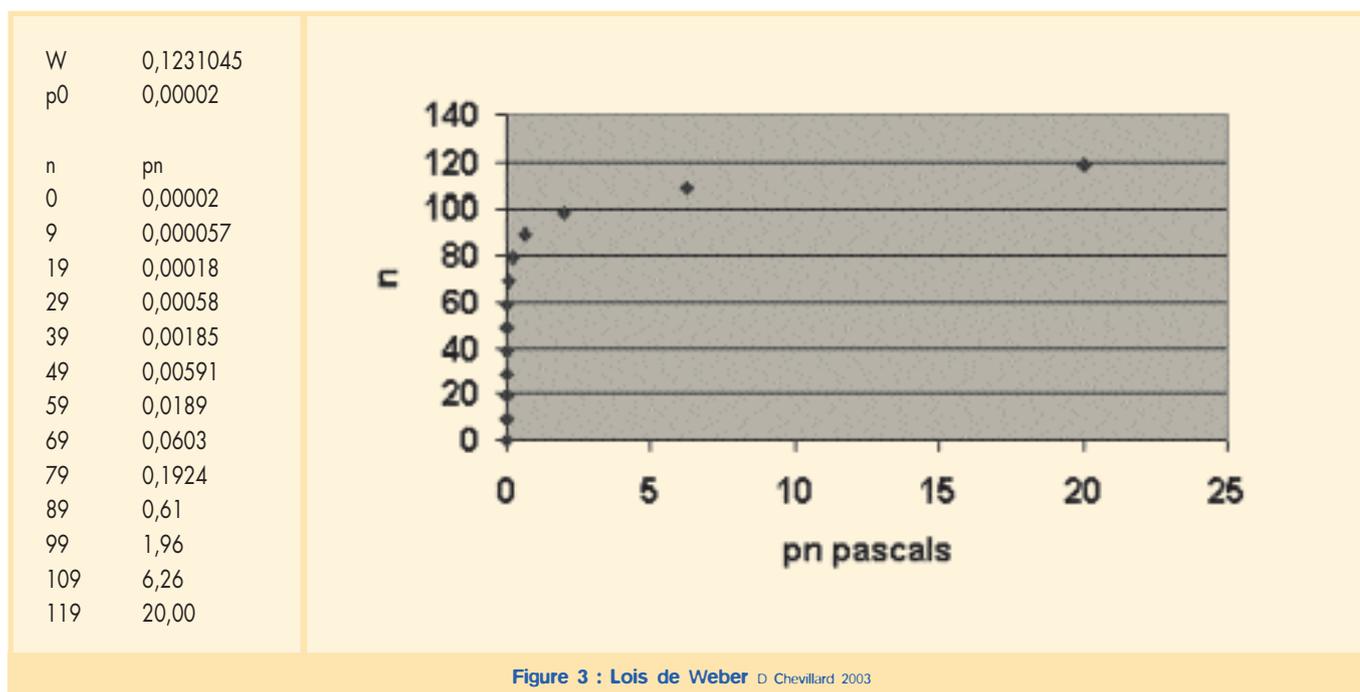


Figure 3 : Lois de Weber D Chevillard 2003

On peut donc écrire :

$$n = \log_{1,1231045} p_n / p_0$$

Et en passant aux logarithmes à base 10 :

$$n = \log_{10} p_n / p_0 / \log_{10} 1,1231045$$

On trouve : **$n = 19,83 \times \log p_n / p_0$**

Cette relation entre rang de la sensation et pression acoustique est très voisine de celle qui existe entre niveau de pression acoustique en décibels et pression acoustique en pascals.

Dans la conception de Weber, un nombre de décibels représente assez précisément le rang de la sensation.

Toutefois, il fait référence à p_0 , valeur minimale de pression acoustique provoquant la sensation, alors que le décibel physique se réfère à une valeur fixe : $2 \cdot 10^{-5}$ pascals.

Si l'on choisit comme valeur de référence énergétique l'intensité acoustique de la fréquence de référence f.R, on a $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ et $I_u = 1 \text{ W/m}^2$.

Par le même calcul, on trouve alors :

$$W = 0,2614.$$

On résume généralement la loi de Weber en disant que la sensation auditive d'intensité croît comme le logarithme de l'intensité. C'est une commodité qui ancre dans les

esprits de fausses vérités non conformes à l'esprit de la loi.

Les sensations ne croissent pas mais se succèdent.

L'intensité appartient à la sensation et n'est pas énergie.

Il faudrait dire : **les différentes sensations se succèdent au rythme de la croissance**

logarithmique de l'énergie minimale qui les font apparaître.

Relation entre le rang (n) d'une sensation provoquée par une vibration acoustique sinusoïdale de fréquence f.R et la pression acoustique de cette vibration (p) dans les conditions de la norme ISO 226 selon Weber. (Fig. 3 et 4)

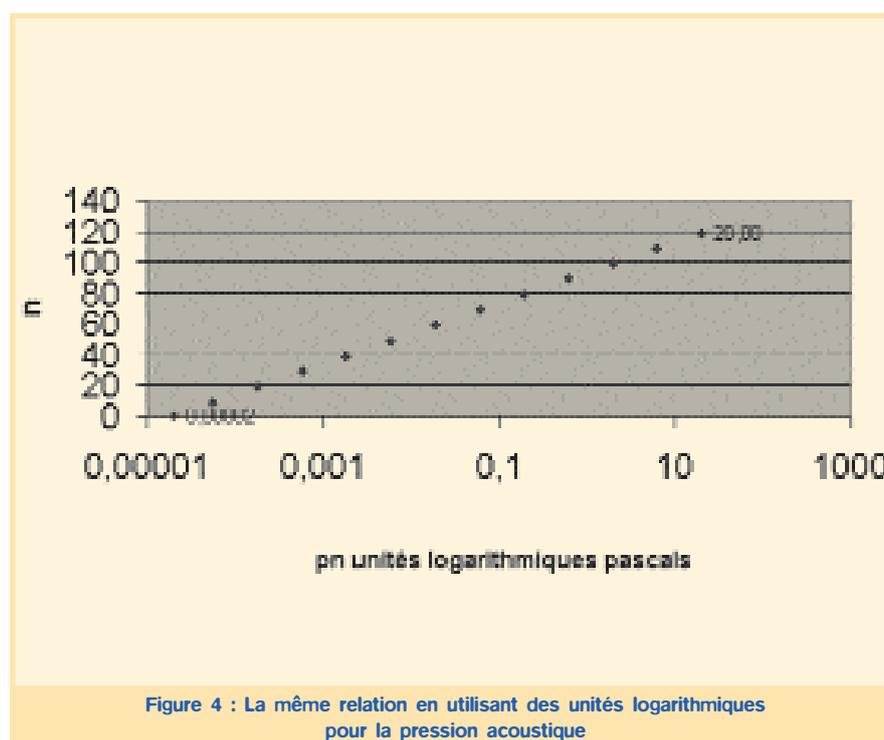


Figure 4 : La même relation en utilisant des unités logarithmiques pour la pression acoustique

L'interprétation de Fechner

Fechner redécouvre la loi de Bouguer-Weber et la confirme.

Mais il introduit la notion de dimension quantitative pour les sensations et admet que l'on peut leur attribuer des grandeurs. La différence entre les grandeurs de deux sensations qui se succèdent serait la même lorsque croît l'énergie qui les font apparaître et servirait d'unité pour les sensations.

Selon cette conception, l'on pourrait dire, par exemple que la sensation de rang 40

est deux fois plus grande que la sensation de rang 20.

La sensation pourrait donc croître, mais ne s'agit il pas plutôt d'une sensation d'accroissement ? (Bergson).

On fait une analogie entre des grandeurs matérielles mesurables dans l'espace et des choses psychologiques de la conscience qui n'a pas de dimensions. La représentation graphique de la relation sensation - énergie est la même que celle de Weber, mais au lieu de noter le rang de la sensation en ordonnées, on notera des unités Fechneriennes (Uf).

Les limites de la loi de Bouguer - Weber- Fechner

Les moyens expérimentaux s'étant affinés grâce à l'apparition d'instruments de mesure plus précis, on a constaté que la loi de B.W.F n'était applicable qu'aux sensations moyennes.

Ainsi Piéron en 1927 propose cette représentation de la relation (Fig. 5)

Reisz en 1928 propose des quantités différentielles d'intensité variables avec le niveau de pression acoustique. (Fig. 6)

On porte en abscisse l'intensité de l'excitation **E** représentée par son logarithme et en ordonnée l'intensité de la sensation **S**.
Si la loi de Fechner était rigoureusement exacte, l'accroissement de la sensation par rapport à l'excitation serait représentée par la droite en traits interrompus.
La relation exacte établie expérimentalement, pour la sensibilité différentielle lumineuse, est représentée par la courbe en trait plein.

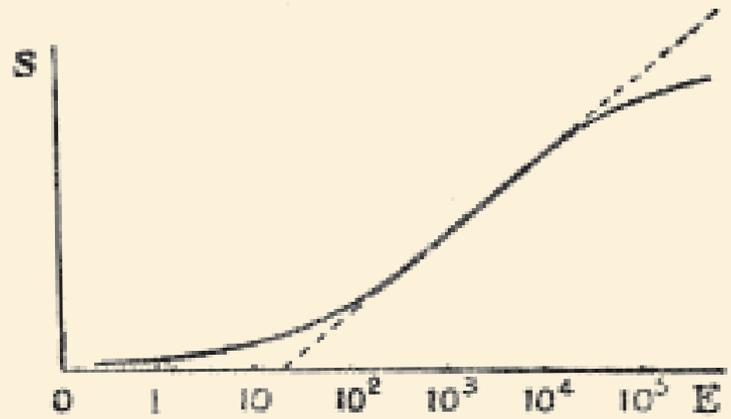


Fig. 6. — LA VRAIE LOI PSYCHOPHYSIQUE.
(D'après Piéron, *Psychologie expérimentale*, Collection Armand Colin.)

Figure 5

Just noticeable difference (*jnd*) or difference limen for intensity at different frequencies and intensity levels. (from «Differential Intensity Sensitivity of the Ear for Pure Tones» by R. R. Reisz, 1928, *Physical Review* 31.)

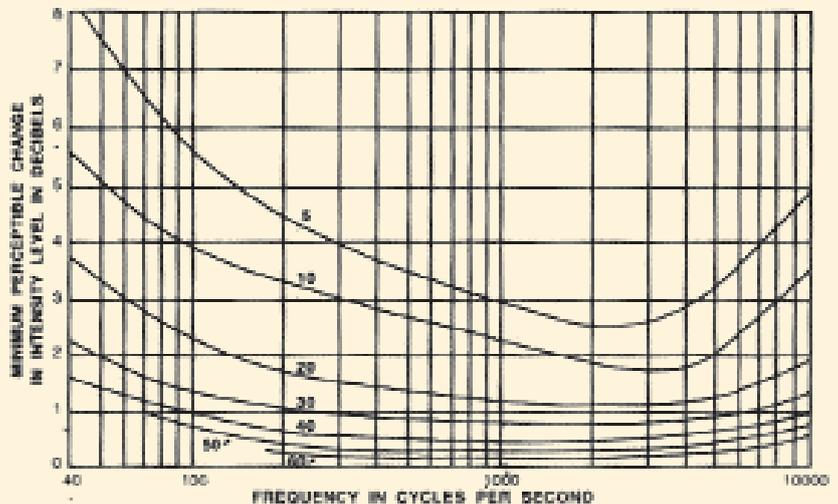


Figure 6

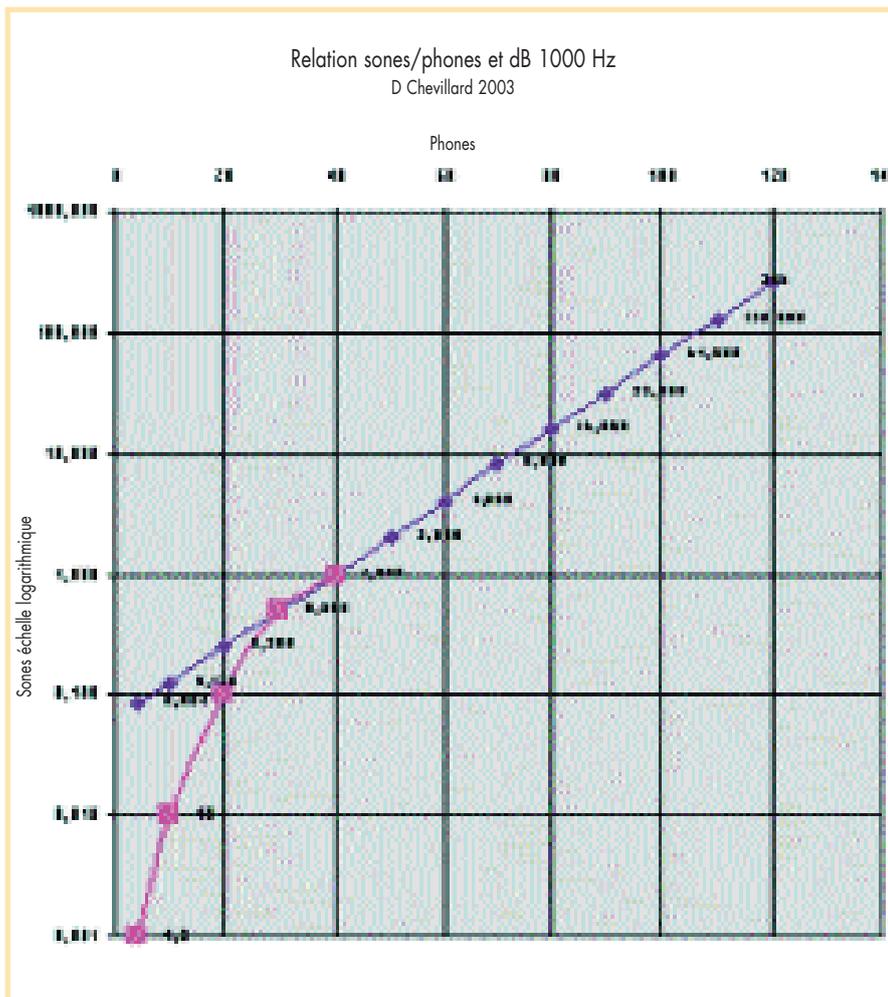


Figure 7 : En rouge, la relation supposée pour les faibles niveaux. (D'après Scharf, cité par Gélis)

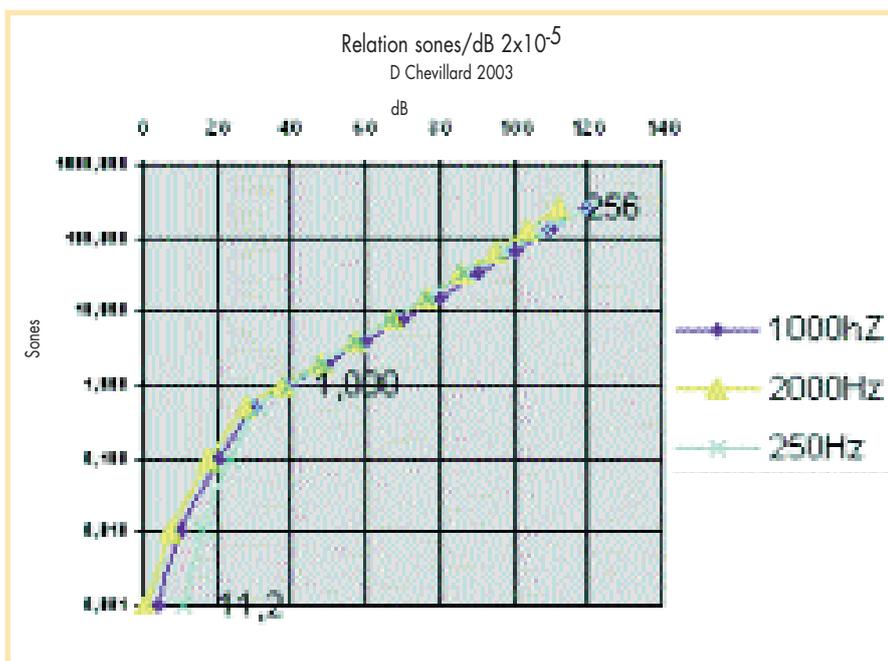


Figure 8

Loi de Stevens. Le sonne

Stevens reste dans la conception de Fechner, en gardant l'idée que les sensations peuvent être considérées comme des grandeurs.

Mais il modifie la relation, pour tenir compte des observations précédentes.

Il propose une relation entre sonie et pression acoustique s'exprimant par la relation : $S = k \cdot p^{0,6}$

A la suite des travaux de Fletcher, Stevens et Robinson, une relation a été proposée entre sensation d'intensité et niveau d'isotonie.

(Recommandation ISO/R 131-1959)

Le niveau d'isotonie d'un son (L_n) est un mode de comparaison des sons avec un son pur de 1000Hz se propageant par ondes planes face à l'auditeur :

si le son est jugé équivalent par un auditeur normal à un tel son pur de niveau de pression acoustique (L_p) de n dB (au dessus de la pression de référence 2×10^{-5} Pa), on dit que le niveau d'isotonie est de n phones.

NF S 30-004.

Le sonne fournit une expression numérique (S_g) proportionnelle à la grandeur subjective de la sonie, selon l'estimation d'observateurs normaux.

$$S = 2 \cdot (\ln-40) / 10$$

Cette relation (Fig 7) serait valable pour les valeurs supérieures à 35 phones.

Au dessus de 35 phones, la "grandeur" de la sonie double lorsque le nombre de phones est augmenté de 10.

Cette courbe est aussi la représentation de la relation entre la sensation exprimée en sonnes et la vibration acoustique sinusoïdale de fréquence 1000 Hz exprimée en dB SPL ref $2 \cdot 10^{-5}$ pascals.

On peut alors établir la relation entre sonie et niveau de pression acoustique pour chaque fréquence en transformant les phones en décibels grâce à la lecture des courbes isotoniques. (Fig. 8)

Les représentations contemporaines

Les représentations de la relation entre l'énergie d'une vibration acoustique sinusoïdale et la sensation auditive d'intensité chez le sujet normal sont le plus souvent proposées pour la comparer à celle d'un déficient de l'ouïe.

Chez ce dernier, la déficience de chaque oreille est rarement la même. Elle est recherchée pour chacune d'elles. Ce n'est qu'en se servant d'une relation normale chez l'entendant utilisant une oreille que la comparaison sera pertinente.

Quelques exemples trouvés dans la littérature vont illustrer la surprenante variété de la représentation.

Relation Sones / dB SPL

Spaceline, la philosophie. Philips, 1998
 Niveau en Sonie ?
 Sans doute en sones... Niveau d'entrée où ?
 Quelle fréquence ?
 Sensation de référence ? 1 oreille ?

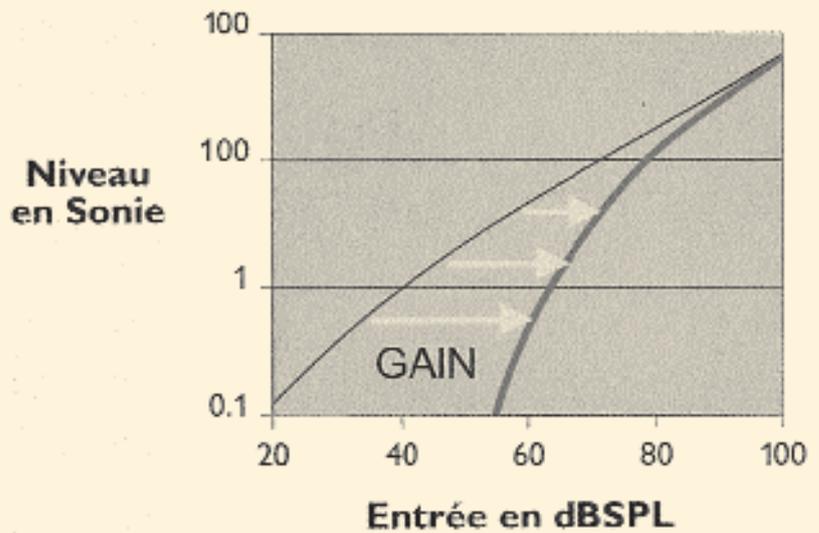


Figure 9 : Sonie en fonction du niveau d'entrée

Thèse de Doctorat S Garnier, 2000
 Sensation de référence ?
 1 oreille ?
 Quelle fréquence ?
 1 sone 48 dB ?
 Intensité ?
 Où ?

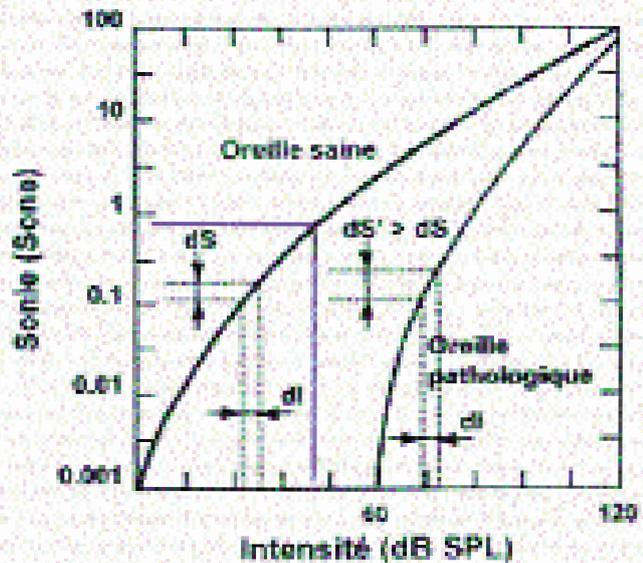


Figure 10 : Courbe de fonction de sonie chez un sujet à audition normale, et chez un sujet mal entendant. On remarque qu'une variation d'intensité dI donne une variation de sonie dS' plus importante chez le malentendant que chez le sujet à audition normale (dS).

Senso.
Les fondements audiologiques.
Avril 1997

C'est mieux, mais la référence
en sonnes est pour 2 oreilles

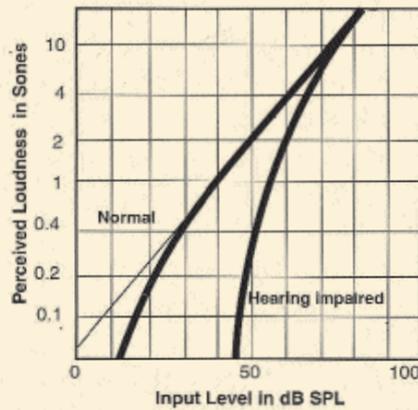


Figure 11 : L'intensité sonore pour un son pure à 1000 Hz. Les courbes correspondent à la perception d'un normoentendant et à celle d'un malentendant présentant une surdité de 40 dB.

Relation équivalent HL / HL ? La sensation perçue a la même valeur que l'énergie présentée en dB HL chez l'entendant utilisant 1 oreille ?

Mead C. Killion
The Hearing Journal. 1993

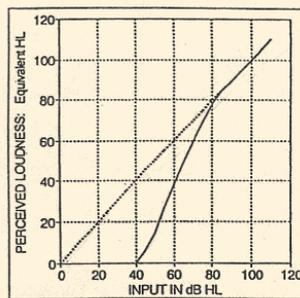


Figure 1. Example of Type I hearing loss. Dotted line is normal. (After Lyregaard⁸ and Lippmann et al.⁷).

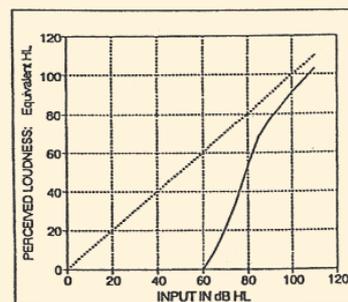


Figure 5. Example of Type II hearing loss.

Figure 12

Relation phones / dB Suppléance instrumentale de la surdité, E Bizaguet. 1998

dB subjectifs = phones ?
En abscisse : dB ?
Présentés comment ?
Gain de 60 dB pour un seuil à 80 ?

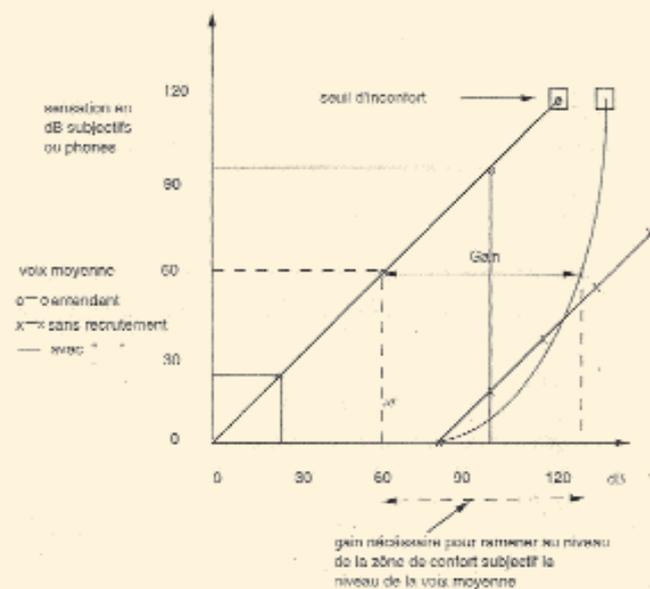


Figure 13 : La sensation subjective croît plus vite chez le sujet recrutant que chez l'entendant

Relation dB SPL / dB SPL

La méthode M.U.E.T D Chevillard :

Absurde : Sensation et énergie ne peuvent être exprimées par une même valeur (Les Cahiers de l'Audition N°3 1999)

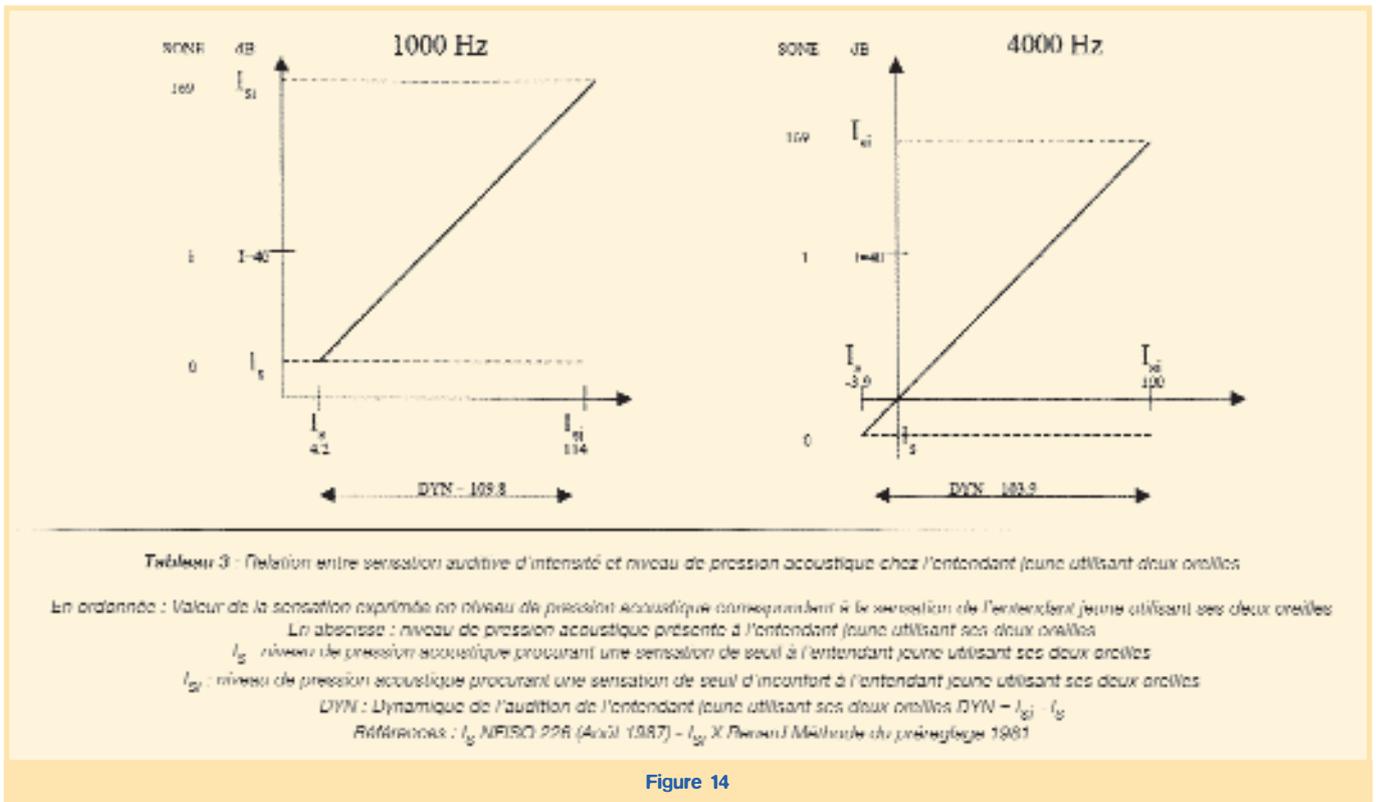


Figure 14

34

Cotation arbitraire

Avan P (2003) Les cahiers de l'Audition N°4, Galatée

La sonie fait ici l'objet d'une cotation arbitraire .

Les valeurs retenues concernent elles la sensation d'une oreille ?

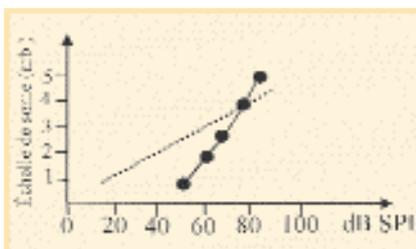


Figure 15 : Liaison entre niveau d'entrée d'un son pur et cotation arbitraire attribuée par un sujet (de 1 à 5) dont l'oreille testée est sourde (la cotation 1 n'apparaît que pour 50 dB SPL), et dont la sensation rattrape trp vite celle normalement observée, qui devrait suivre la diagonale pointillée.

Unités catégorielles et qualificatifs / dB SPL

Avec les qualificatifs (fort, faible...), on retrouve une représentation de la sensation auditive d'intensité plus conforme à sa nature, mais le vieux démon des grandeurs (unités catégorielles) subsiste.

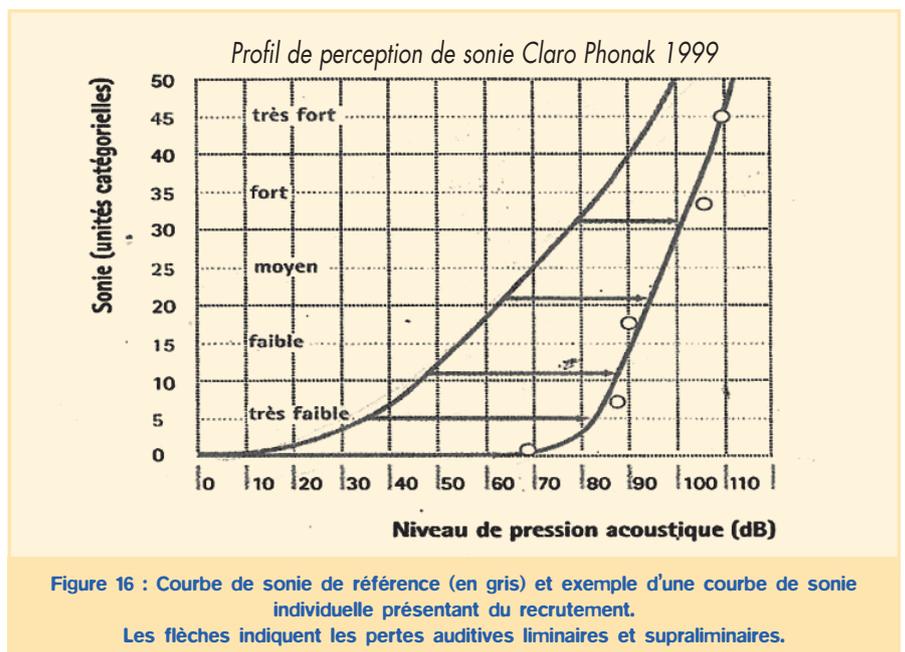


Figure 16 : Courbe de sonie de référence (en gris) et exemple d'une courbe de sonie individuelle présentant du recrutement. Les flèches indiquent les pertes auditives liminaires et supraliminaires.

Qualités des sensations et dB SPL

Analyse de la technologie et de l'appareil auditif RESOUND, 1990.

Vincent Pluinage, non daté (environ 1990).

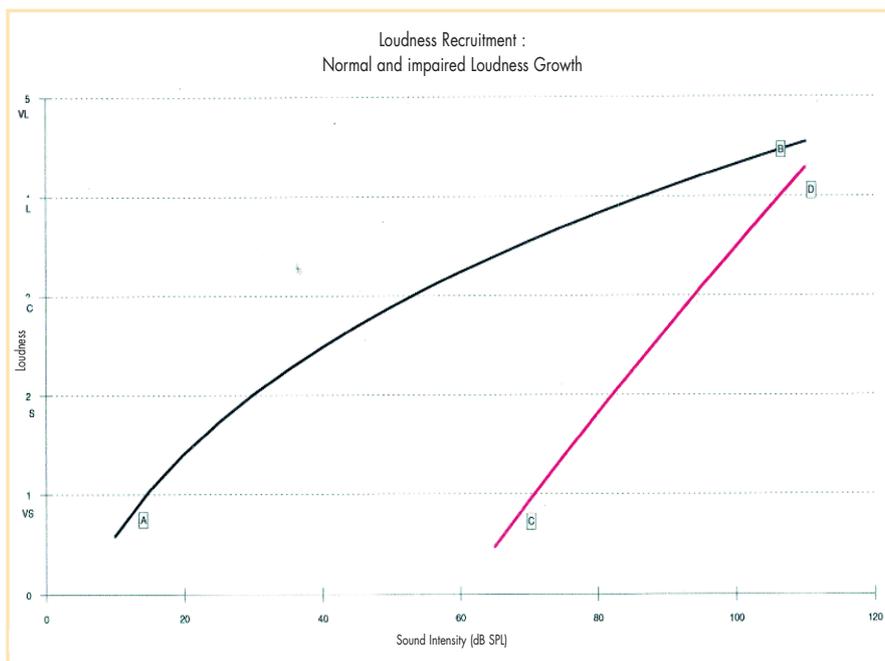


Figure 16 : Relation entre le sensation d'intensité (sonie) et la pression sonore d'un bruit de bande étroite chez le sujet normal (courbe a-b) et le sujet malentendant (courbe c-d).

Thèse Pour l'obtention du Diplôme de Doctorat, S Garnier (2000)

Référence à Allen et al. 1990 (L.G.O.B.)

L'observation de ces deux dernières figures, utilisant les mêmes références en ordonnée (fort, faible,...) et en abscisse (dB SPL) nous plonge dans un abîme de perplexité.

Les deux représentations sont manifestement contradictoires.

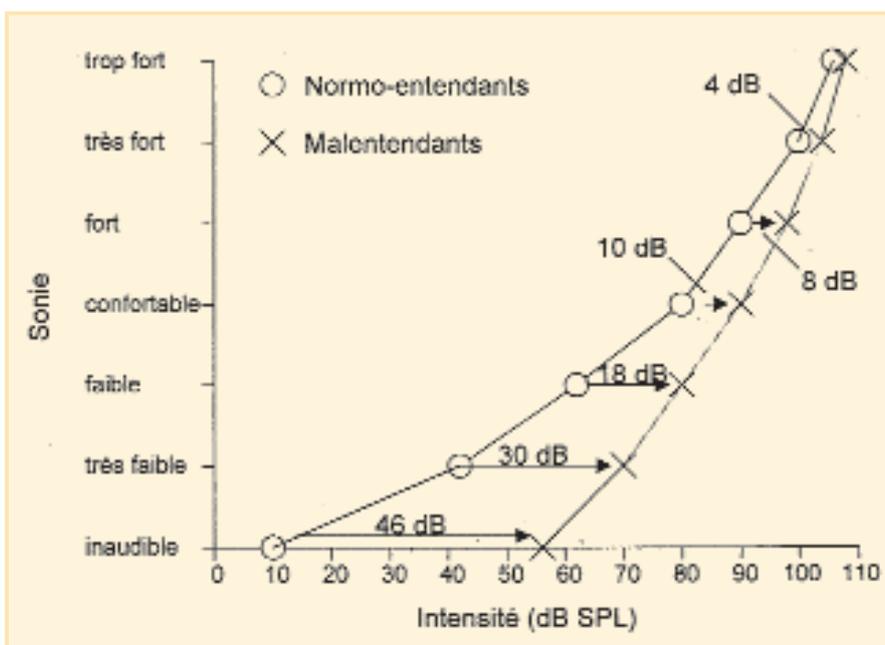


Figure 18 : Exemples de fonctions de sonie normale (ronds) et pathologiques (croix).

5 PROPOSITIONS POUR UNE NOUVELLE REPRÉSENTATION DE LA RELATION

Nous avons pris connaissance, de façon presque exhaustive des représentations proposées de la relation entre l'énergie d'une vibration acoustique sinusoïdale et la sensation auditive d'intensité. Leur très grande diversité est bien le signe que nous sommes face à un problème complexe. En essayant de ne retenir que les idées et expérimentations solidement fondées, on peut tenter de proposer un modèle cohérent sur les bases suivantes :

- 1) Abandonner l'idée de grandeur pour les sensations en gardant la notion de qualité.
- 2) Mais les mots étant insuffisants au regard du nombre de sensations, attribuer à chaque sensation un rang, suivant son ordre d'apparition à la conscience, lorsque croît l'énergie d'une vibration acoustique sinusoïdale exprimée en dB SPL, 0 pour la première, S_0 ; n pour la $(n-1)^{\text{ème}}$, S_n .
- 3) Supposer, arbitrairement mais provisoirement, qu'il existe 100 sensations réellement identifiables. De S_0 à S_{99} .
- 4) Adopter le dB SPL comme grandeur représentative de l'énergie de la vibration acoustique sinusoïdale. Un niveau de pression acoustique L_{p_n} représentera la plus petite valeur d'énergie faisant apparaître la sensation S_n .
- 5) Déterminer des niveaux de pression acoustique servant d'intervalles entre lesquels les sensations se succèdent suivant des lois différentes.
- 6) Ne pas oublier le réflexe stapédien.

Pour l'illustration de ce modèle nous choisissons une vibration acoustique sinusoïdale de fréquence 1000Hz présentée dans les conditions de la norme ISO 226.

Petits niveaux de pression acoustique et sensations faibles

La Sensation auditive d'intensité initiale (S_0), de rang 0, apparaît pour un niveau de pression acoustique minimal $L_{p_0} = 4,2$ dB SPL. Pour tenir compte des observations de Piéron et Reisz qui ont montré qu'il fallait plus d'énergie que ne le supposait Weber pour que les sensations faibles se succèdent, et par commodité mathématique, nous choisissons $L_{p_{19}} = 41,4$ dB comme valeur minimale faisant apparaître la 20^{ème} sensation (S_{19}). Cette valeur est arbitraire, mais se réfère à la limite d'intervention des cellules ciliées externes et marque la différence de sommation de sonie selon Causse et Chavasse. Dans cet intervalle, les quantités différentielles d'énergie en dB diminuent progressivement, quand augmente le niveau de pression acoustique.

Nous choisissons 3 dB pour la première quantité différentielle D_0 et 0,8 dB pour la quantité différentielle D_{18} . Ainsi, 20 sensations se succèdent de S_0 à S_{19} lorsque le niveau de pression acoustique L_p croît de 4,2 dB à 41,4 dB, les quantités différentielles d'énergie diminuant de 3 dB à 0,8 dB. (Fig. 19), (Fig. 20).

Dans ces conditions, la relation entre le rang la sensation et la quantité différentielle d'énergie s'écrit : $D_n = 3 - 0,1158 * n$

n	L_p	D
0	4,2	3
1	7,2	2,88
2	10,1	2,77
3	12,9	2,65
4	15,5	2,54
5	18,0	2,42
6	20,5	2,31
7	22,8	2,19
8	25,0	2,07
9	27,0	1,96
10	29,0	1,84
11	30,8	1,73
12	32,6	1,61
13	34,2	1,49
14	35,7	1,38
15	37,0	1,26
16	38,3	1,15
17	39,5	1,03
18	40,5	0,92
19	41,4	0,8

Figure 19 : Calcul

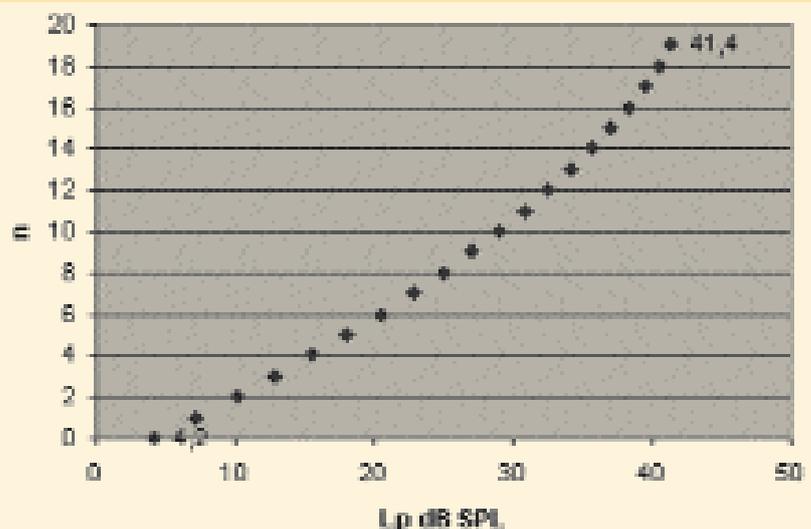


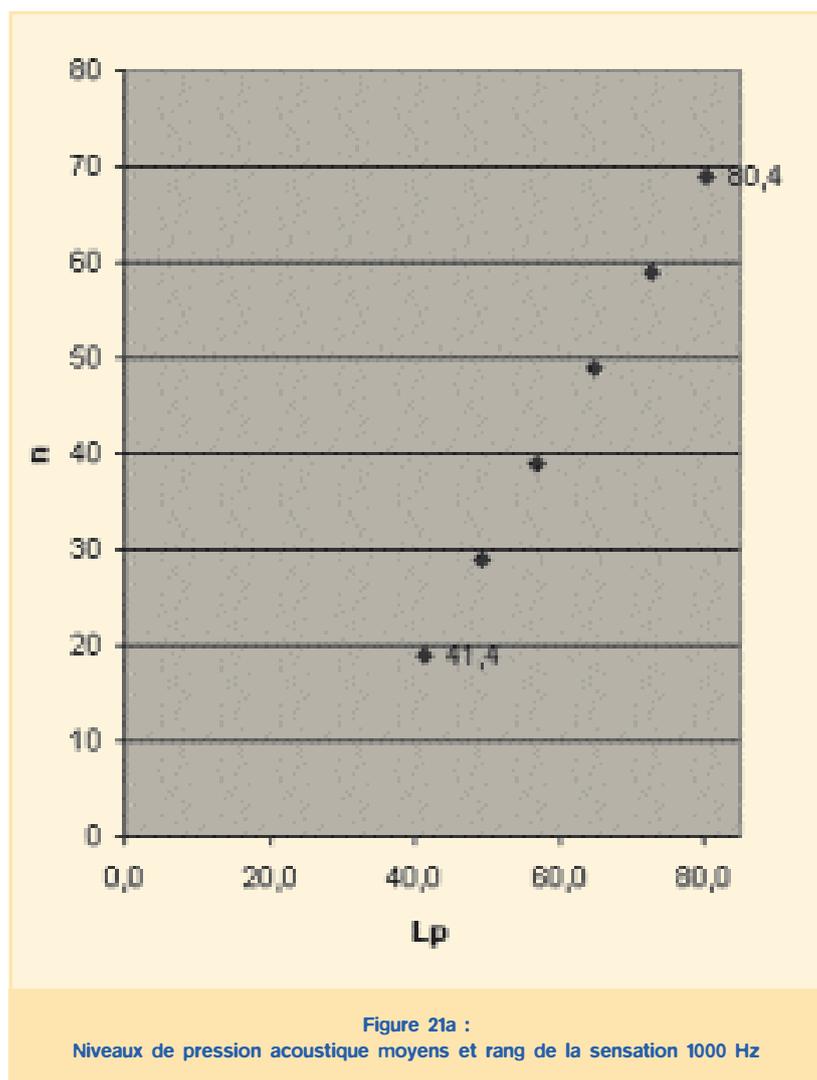
Figure 20 : Rang de la sensation et niveau de pression acoustique pour les sensations faibles 1000 Hz

Niveaux de pression acoustique moyens d'une vibration acoustique sinusoïdale de fréquence 1000 Hz et sensations auditives d'intensité.

Nous choisissons un niveau de pression acoustique de 80,4 dB comme limite supérieure des sensations moyennes que nous faisons correspondre à la sensation de rang 69.

Nous admettons que la loi de Weber est vérifiée pour les sensations moyennes.

Ainsi, les sensations se succèdent de la 20^{ème} à la 70^{ème} lorsque les niveaux de pression acoustiques croissent de 41,4 dB à 80,4 dB, les écarts entre chacune d'elles étant de 0,78 dB. (Fig.21).



n	Lp	n	Lp
19	41,4	45	61,7
20	42,2	46	62,5
21	43,0	47	63,2
22	43,7	48	64,0
23	44,5	49	64,8
24	45,3	50	65,6
25	46,1	51	66,4
26	46,9	52	67,1
27	47,6	53	67,9
28	48,4	54	68,7
29	49,2	55	69,5
30	50,0	56	70,3
31	50,8	57	71,0
32	51,5	58	71,8
33	52,3	59	72,6
34	53,1	60	73,4
35	53,9	61	74,2
36	54,7	62	74,9
37	55,4	63	75,7
38	56,2	64	76,5
39	57,0	65	77,3
40	57,8	66	78,1
41	58,6	67	78,8
42	59,3	68	79,6
43	60,1	69	80,4
44	60,9		

Figure 21b : Calcul

Apparition du réflexe stapédien et niveaux de pression acoustique élevés

Le réflexe stapédien se déclenche à un certain niveau de pression acoustique. Il a été très étudié au casque, mais que se passe-t-il en champ libre, dans les conditions de la norme ? Et quel est son effet sur la sensation ?

La contraction du muscle de l'étrier fait baisser brutalement la quantité d'énergie présente dans la cochlée. Celle-ci retrouvera une valeur inférieure à ce qu'elle était. Les cellules ciliées, moins sollicitées malgré l'augmentation extérieure du niveau de pression acoustique devraient émettre moins de potentiels d'action. La sensation devrait alors revenir à une qualité précédente.

Nous émettons l'hypothèse que le réflexe stapédien intervient à 80,4 dB et qu'alors la sensation de rang 69 a la même qualité que celle de rang 64. Nous considérons

, à partir de ce niveau, que nous partons de ce rang pour continuer l'étude de la relation pour les niveaux élevés. Le niveau de pression acoustique augmentant, les sensations continuent à se succéder. A partir de 80,4 dB, il est probable que d'autres activités cérébrales viennent progressivement interférer dans la relation énergie-sensation et provoquer une succession plus rapide des sensations lorsque croît le niveau de pression acoustique. Au-delà de 100dB, il semble déraisonnable et dangereux de faire apprécier des sensations d'intensité.

Nous supposons que lorsque le niveau de pression acoustique croît de 80,4 dB à 100 dB, les sensations se succèdent du rang 64 au rang 96, et que la quantité différentielle d'intensité D décroît de 0,78 à 0,4 dB.

On a alors : $D = 0,78 - 0,0109 * n$.

(Fig. 22).

n fort	D	Lp
0	0,78	80,4
1	0,77	81,2
2	0,76	81,9
3	0,75	82,7
4	0,74	83,5
5	0,73	84,2
6	0,71	84,9
7	0,70	85,6
8	0,69	86,3
9	0,68	87,0
10	0,67	87,7
11	0,66	88,4
12	0,65	89,0
13	0,64	89,7
14	0,63	90,3
15	0,62	91,0
16	0,61	91,6
17	0,59	92,2
18	0,58	92,8
19	0,57	93,4
20	0,56	93,9
21	0,55	94,5
22	0,54	95,0
23	0,53	95,6
24	0,52	96,1
25	0,51	96,6
26	0,50	97,1
27	0,49	97,6
28	0,47	98,1
29	0,46	98,6
30	0,45	99,1
31	0,44	99,5
32	0,43	100,0

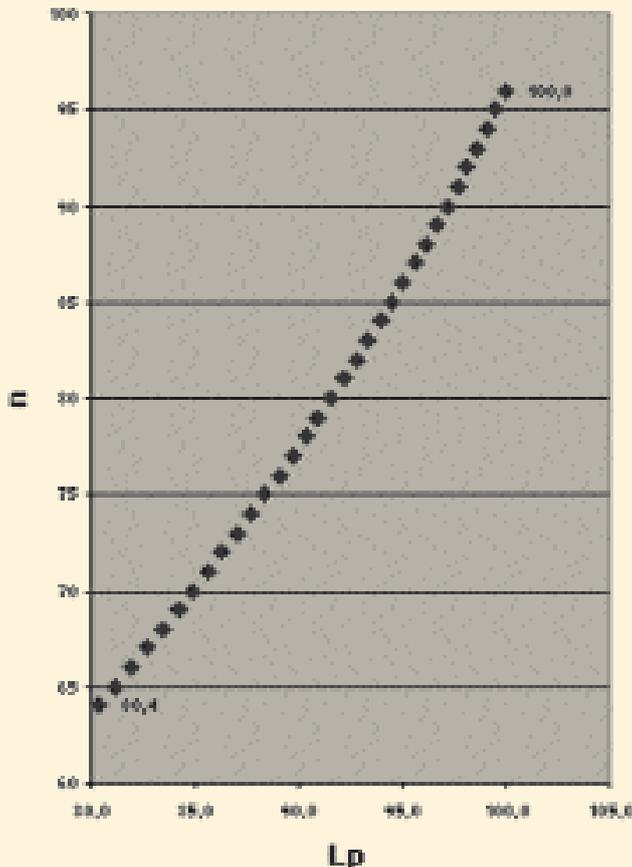
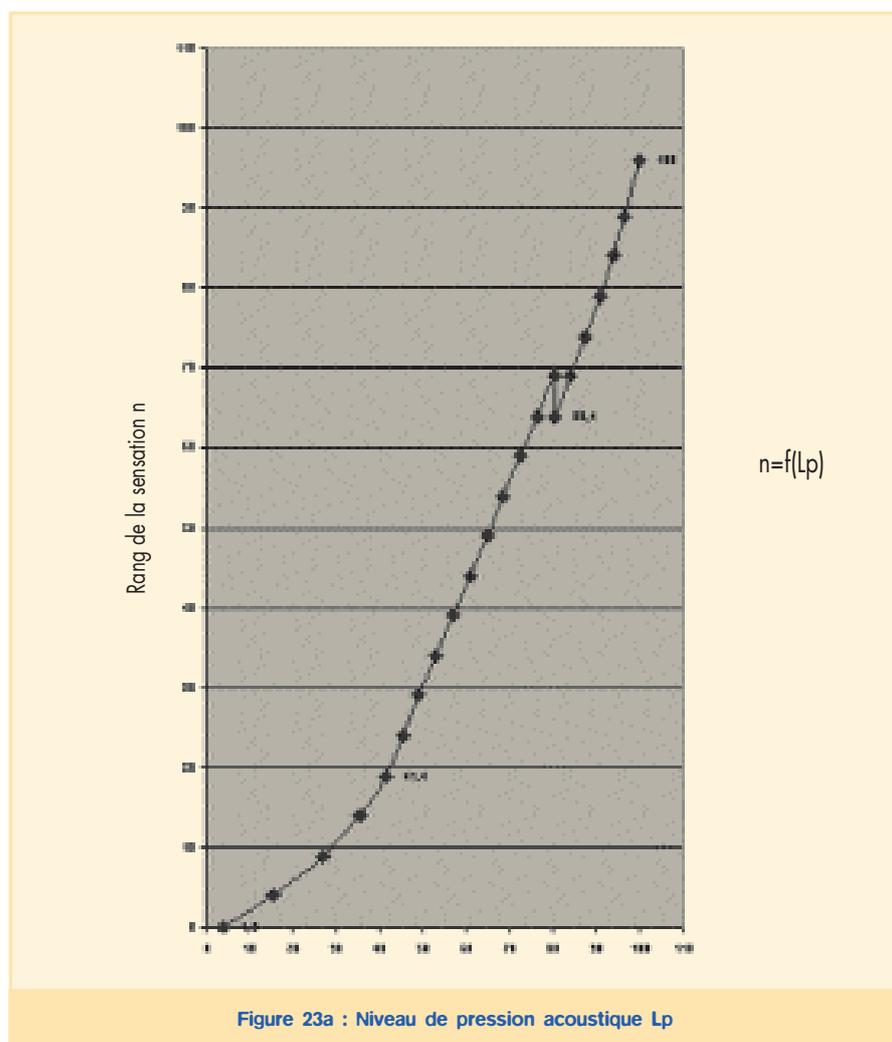


Figure 22a : Niveaux élevés 1000 Hz n=f(Lp)

Figure 22b

Modèle complet de la relation normale entre le rang d'une sensation auditive d'intensité et un niveau de pression acoustique d'une vibration acoustique de fréquence 1000 Hz, dans les conditions de la norme ISO 226.

D Chevillard . 2004



n	L_p
0	4,2
4	15,5
9	27
14	35,7
19	41,4
24	45,3
29	49,2
34	53,1
39	57
44	60,9
49	64,8
54	68,7
59	72,6
64	76,5
69	80,4
64	80,4
69	84,2
74	87,7
79	91
84	93,9
89	96,6
96	100

Figure 23b

Conclusion

Ce modèle de relation peut être étendu à toutes les vibrations acoustiques sinusoïdales audibles et devrait faire l'objet de vérifications expérimentales approfondies.

Il peut également être extrapolé à l'entendant n'utilisant qu'une oreille et pourra servir de référence pour la correction auditive de chaque oreille du déficient auditif.

La relation sera recherchée chez le déficient et, pour chacune des sensations, la différence entre les niveaux de pression acoustique qui les font apparaître chez le déficient et chez l'entendant représente la quantité d'énergie nécessaire pour réaliser l'orthosonie chez le déficient.

Ce sera l'objet d'autres réflexions....

Mémoire pour l'obtention du D.U.
d'Audiologie Audioprothétique
Approfondie - Lyon 2 Juillet 2004

Bibliographie

- 1- AVAN P. (2003). Non linéarités (cochléaires), compression et perception : de la fonction normale à l'appareillage. *Les Cahiers de l'Audition n°4, Galaté.*
- 2- BAGOT J-D. (1999). Information, sensation et perception, *Armand Colin.*
- 3- BERGSON H. (1924). Essai sur les données immédiates de la conscience. *Librairie Félix Alcan.*

4- BURGEAT M., Grall Y., Loth D. (1973) Physique et biophysique. *Masson et cie* .

5- CHEVILLARD D., MIQUEL G. (1999) MUET : Une méthode d'appareillage universelle, élémentaire et théorique établie à partir du phénomène de la sensation auditive d'intensité. *Les Cahiers de l'Audition Mai/Juin 99 N° 3*

6- CUVILLIER A . (1948) Manuel de philosophie. *Librairie Armand Colin* .

7- DIDIER A. (1964) Physique appliquée à la reproduction des sons et des images. *Masson*.

8- DUPERON I. (2000) G.T Fechner le parallélisme psychophysique. *Puf*.

9- FECHNER G.T. (1860) Elemente der Psychophysik. *Breitkopf et Hartel*.

10- GARNIER S. (2000) Implications prothétiques des distorsions de la fonction de sonie

et de la plasticité du système auditif humain. *Thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat*.

11- GELIS C. (1993) Bases techniques et principes d'application de la prothèse auditive. *Sauramps*.

12- LEGRAND G. (1986) Vocabulaire Bordas de la philosophie. *Bordas*.

13- LINDSAY P.H., NORMAN D.A. (1980) Traitement de l'information et comportement humain. Une introduction à la psychologie. *Editions Etudes Vivantes*.

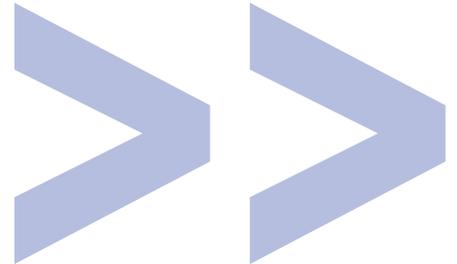
14- PIERON H. (1927) Psychologie expérimentale. *Armand Colin*.

15- REISZ R.R. (1928) Differential Intensity Sensitivity of the ear for pure tone.

16- REUCHLIN M. (1975) Les méthodes quantitatives en psychologie. *Puf*.

17- VILCHUR E. (2000) Acoustics for audiologists. *Singular publishing group*.

18- Norme française. (1987) Lignes isosoniques normales. *NF ISO 226. afnor*.



**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 € TTC
Etudiants	50 € TTC

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

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

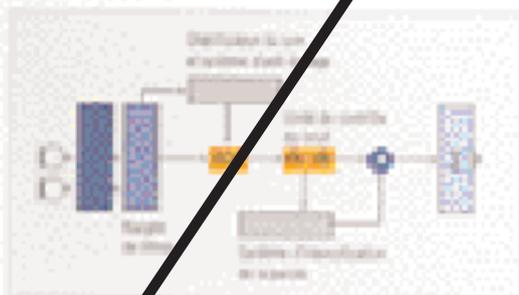
La différence numérique Widex

[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 (SIP) 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.



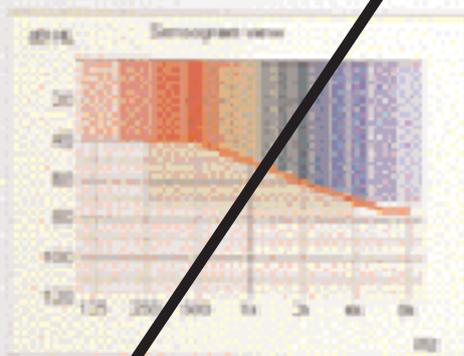
Senso-Diva
La première aide auditive de haute définition au monde

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.

Sensia Diva

La première aide auditive de haute définition au monde

VEILLE TECHNOLOGIQUE

SCOOP DE DERNIÈRE HEURE ARRÊTÉ RELATIF AU REMBOURSEMENT DES AIDES AUDITIVES

Ministère de la santé et de la protection sociale

Arrêté du 25 août 2004 relatif à la modification de la section 2 du chapitre 3 du titre II de la liste prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale

Le ministre de la santé et de la protection sociale,

Vu le code de la sécurité sociale, et notamment ses articles L. 165-1 à L. 165-5 et R. 165-1 à R. 165-30 ;

Vu le code de la santé publique ;

Vu l'avis de la commission d'évaluation des produits et prestations du 19 décembre 2001 ;

Vu les avis du comité économique des produits de santé des 2 mars 2004, 11 mai 2004 et 8 juin 2004 ;

Vu l'avis du conseil d'administration de la Caisse nationale d'assurance maladie ;

Vu l'avis de la commission des accidents du travail et des maladies professionnelles,

Arrête :

Article 1 - Au titre II de la liste des produits et prestations remboursables "Orthèses et prothèses externes", dans le chapitre 3 "Appareils électroniques correcteurs de surdité", la section 2 est modifiée comme suit :

CODE	NOMENCLATURE	TARIF (en euros)
	<p style="text-align: center;"><i>Section 2</i> <i>Audioprothèses pour patients jusqu'au 20^e anniversaire (< 20 ans)</i> <i>ou atteints de cécité et d'un déficit auditif quel que soit leur âge</i></p> <p>La prise en charge est assurée pour les contours d'oreille, les intra-auriculaires, les lunettes auditives et lesboîtiers.</p> <p>La prise en charge de l'appareil stéréophonique est assurée sur la base des tarifs correspondant à chacun des deux appareils prescrits.</p> <p>La prise en charge est assurée pour les patients jusqu'à leur 20^e anniversaire et les patients atteints de cécité et d'un déficit auditif pour les appareils électroniques correcteurs de surdité figurant dans la liste suivante et selon les tarifs correspondant à chaque référence.</p>	

CODE	NOMENCLATURE	TARIF (en euros)
2316782	<p>Audioprothèse, appareil de classe A, < 20 ans.....</p> <p>Entrent dans cette classe les appareils assurant une amplification essentiellement linéaire et disposant d'une note minimale de 5 selon les parties A et B de la grille d'évaluation décrite dans la partie "Spécifications techniques".</p> <p>La prise en charge est assurée pour les patients :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ayant une surdité simple avec un type de perte homogène en fréquences (ce qui exclut les pentes de ski) ; - vivant dans un environnement sonore calme ; - et ayant une activité sociale simple et/ou réduite. 	900
2325723	<p>Audioprothèse, appareil de classe B, < 20 ans.....</p> <p>Entrent dans cette classe les appareils disposant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'une note minimale de 8 selon les parties A et B de la grille d'évaluation décrite dans la partie "Spécifications techniques" <p>et</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'au moins un dispositif supplémentaire décrit dans le paragraphe C de la grille. <p>La prise en charge est assurée pour les patients ayant une perte auditive avec restriction de la dynamique et/ou asymétrie légère à moyenne.</p>	1 000
2355820	<p>Audioprothèse, appareil de classe C, < 20 ans.....</p> <p>Entrent dans cette classe les appareils disposant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'une note minimale de 9 selon les parties A et B de la grille d'évaluation décrite dans la partie "Spécifications techniques" <p>et</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'au moins trois dispositifs supplémentaires décrits dans le paragraphe C de la grille. <p>La prise en charge est assurée pour les patients :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ayant une perte auditive légère à sévère avec restriction de la dynamique et/ou asymétrie importante, ou une perte auditive avec fréquences bien conservées ; - et vivant dans un environnement sonore fluctuant. 	1 250
2355084	<p>Audioprothèse, appareil de classe D, < 20 ans.....</p> <p>Entrent dans cette classe les appareils disposant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'une note minimale de 10 selon les parties A et B de la grille d'évaluation décrite dans la partie "Spécifications techniques" <p>et</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'au moins cinq dispositifs supplémentaires décrits dans le paragraphe C de la grille. <p>La prise en charge est assurée pour les patients :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ayant une perte auditive légère à profonde, avec un profil audiométrique complexe ; - et vivant dans un environnement sonore fluctuant et/ou pour les patients ayant besoin d'une gestion automatisée des environnements sonores. 	1 400
2392079	Audioprothèse, lunettes auditives, < 20 ans.....	900
2326190	Audioprothèse, boîtier avec ses accessoires, < 20 ans..... Ecouteur, embout surmoulé, fil en V.	900

Article 2 - Le présent arrêté prend effet à compter du treizième jour suivant le jour de sa publication au Journal officiel.

Article 3 - Le directeur de la sécurité sociale et le directeur général de la santé au ministère de la santé et de la protection sociale sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

APPAREILS INSCRITS SUR LA LISTE DES PRODUITS ET PRESTATIONS REMBOURSABLES

A la suite de la parution de l'arrêté du 25 août 2004 relatif au remboursement des aides auditives commercialisées depuis mai 2002 pour les personnes de moins de 20 ans ou atteintes de cécité, et les anciens combattants, nous publions ci-après l'intégralité des appareils inscrits sur la liste des produits et prestations remboursables par fabricant.

SIEMENS

Intra-auriculaires

Désignation	Classe Générique	Code Générique >= 20 ans	Code Générique < 20 ans ou cécité	Base de Remboursement >= 20 ans (en euros)	Base de Remboursement < 20 ans ou cécité (en euros)
Acuris AI	D	2335791	2355084	199,71	1400
Music Pro	C	2369471	2355820	199,71	1250
Infiniti Pro	C	2369471	2355820	199,71	1250
Phoenix Pro 2	B	2383933	2325723	199,71	1000
TI	D	2335791	2355084	199,71	1400
8DI	D	2335791	2355084	199,71	1400
MUSIC ITE	C	2369471	2355820	199,71	1250
4DI	D	2335791	2355084	199,71	1400
Music DI	C	2369471	2355820	199,71	1250

Lunettes

Désignation	Classe Générique	Code Générique >= 20 ans	Code Générique < 20 ans ou cécité	Base de Remboursement >= 20 ans (en euros)	Base de Remboursement < 20 ans ou cécité (en euros)
B112/2/SMT	-	2346441	2392079	199,71	900
B112 ENERGY	-	2346441	2392079	199,71	900

Désignation	Classe Générique	Code Générique >= 20 ans	Code Générique < 20 ans ou cécité	Base de Remboursement >= 20 ans (en euros)	Base de Remboursement < 20 ans ou cécité (en euros)
AP	D	2335791	2355084	199,71	1400
AM	D	2335791	2355084	199,71	1400
TS	D	2335791	2355084	199,71	1400
TP	D	2335791	2355084	199,71	1400
TA	D	2335791	2355084	199,71	1400
T	D	2335791	2355084	199,71	1400
TM	D	2335791	2355084	199,71	1400
8DF	D	2335791	2355084	199,71	1400
8DS	D	2335791	2355084	199,71	1400
8D	D	2335791	2355084	199,71	1400
8DC	C	2369471	2355820	199,71	1250
Prisma 2 P	D	2335791	2355084	199,71	1400
Prisma 2	D	2335791	2355084	199,71	1400
Prisma 2K	C	2369471	2355820	199,71	1250
Music Pro DIR	D	2335791	2355084	199,71	1400
Music Pro	C	2369471	2355820	199,71	1250
Music Pro S	C	2369471	2355820	199,71	1250
Infiniti Pro SP	B	2383933	2325723	199,71	1000
Infiniti Pro	C	2369471	2355820	199,71	1250
Phoenix Pro 102	B	2383933	2325723	199,71	1000
Phoenix 304	A	2351548	2316782	199,71	900
Phoenix 204	A	2351548	2316782	199,71	900
Phoenix 104	A	2351548	2316782	199,71	900
Phoenix 303	A	2351548	2316782	199,71	900
Phoenix 203	A	2351548	2316782	199,71	900
S2	B	2383933	2325723	199,71	1000
S1	B	2383933	2325723	199,71	1000
S3+	B	2383933	2325723	199,71	1000
MUSIC BTE	C	2369471	2355820	199,71	1250
Music Power	B	2383933	2325723	199,71	1000
4D	D	2335791	2355084	199,71	1400
4DF	D	2335791	2355084	199,71	1400
Music DD	C	2369471	2355820	199,71	1250
Music D	C	2369471	2355820	199,71	1250
130 AGC	A	2351548	2316782	199,71	900
284 PP AGCI +	A	2351548	2316782	199,71	900

Contours d'oreille

			Code	LPP adultes	Tarif	Code	LPP - 20 ans	Tarif
Classica	C	AGC	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
	C	CD	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
	C	PPSC	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
	C	PPCP	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
	C	PPCLP	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
PicoForte 3	C	SCD	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
	C	PPCP	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
	C	PPCLP	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
	C	PPSC	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
Super Front	C	PPC4	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
	C	PPCL4	2351548	A	199,71 €	2316782	A	900,00 €
Novo Forte	C	E3	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
Novo Forte	C	E4	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
Piconet	C	2P2	2383933	B	199,71 €	2325723	B	1 000,00 €
	C	2P2 AZ	2383933	B	199,71 €	2325723	B	1 000,00 €
SonoForte	C	2P3AZ	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
PowerZoom	C	P4AZ	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
Power MAXX	C	411	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	C	311	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	C	211	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	C	211D	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	11CIC	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	22 ITC	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
Aero	C	211	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	C	211 AZ	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	C	311 Forte	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	C	311 AZ Forte	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	11 CIC	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
Supero	C	411	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	C	412	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	C	413 AZ	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
Valeo	C	311AZ	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	C	311	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	C	211 AZ	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	C	211	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	I	23 AZ	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	22	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	11	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
Claro	C	311dAZ	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	C	211dAZ	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	C	111dAZ	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	I	11 CIC	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	22	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	21dAZ	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	11	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
Perseo	C	311dAZ	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	C	211dAZ	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	C	111dAZ	2369471	C	199,71 €	2355820	C	1 250,00 €
	I	11 CIC	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	12	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	22	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	23dAZ	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €
	I	11	2335791	D	199,71 €	2355084	D	1 400,00 €

Gamme contours - lunettes

Désignation	Gain dB	NS dB SPL	Classe	Code plus de 20 ans	Code moins de 20 ans	Tarif LPPR TTC
-------------	---------	-----------	--------	---------------------	----------------------	----------------

GAMME ANALOGIQUE PILE 13

PICCOLO PAI	74	134	A	2351548	2316782	900,00 €
PICCOLO PAO	74	134	A	2351548	2316782	900,00 €
PICCOLO ATC * (CMU)	65	135	A	2351548	2316782	900,00 €
PICCOLO KAMP +	62	134	A	2351548	2316782	900,00 €
PICCOLO KAMP VC+	62	134	A	2351548	2316782	900,00 €

GAMME ANALOGIQUE PILE 675

ENERGY P	80	140	A	2351548	2316782	900,00 €
SPECTRA PP+ * (CMU)	76	139	A	2351548	2316782	900,00 €

GAMME ANALOGIQUE PROGRAMMABLE PILE 13

HORIZON R1 P+	77	140	B	2383933	2325723	1 000,00 €
HORIZON V +	71	130	B	2383933	2325723	1 000,00 €

GAMME NUMERIQUE A TRIMMERS PILE 675

GRAN D POWER	82	142	A	2351548	2316782	900,00 €
--------------	----	-----	---	---------	---------	----------

GAMME NUMERIQUE A TRIMMERS PILE 13

PICCOLO GRAN D	64	134	A	2351548	2316782	900,00 €
PICCOLO GRAN D auto	64	134	A	2351548	2316782	900,00 €

NUMERIQUES MILIEU DE GAMME PILE 13

REFLECTION	64	135	C	2369471	2355820	1 250,00 €
SENSATION	65	133	C	2369471	2355820	1 250,00 €
TARGA 1P	73	137	C	2369471	2355820	1 250,00 €
TARGA 3	64	131	C	2369471	2355820	1 250,00 €
TARGA 3P	73	137	C	2369471	2355820	1 250,00 €

NUMERIQUES HAUT DE GAMME PILE 13

REXTON D2D +	67	130	C	2369471	2355820	1 250,00 €
REXTON 3DD ULTRA +	62	133	C	2369471	2355820	1 250,00 €
EMOTION	63	134	C	2369471	2355820	1 250,00 €
VOYAGE	63	132	D	2335791	2355084	1 400,00 €

LUNETTE CONDUCTION OSSEUSE PILE 13

AMICO T.MH.M	40	111		2346441	2392079	900 €
--------------	----	-----	--	---------	---------	-------

LUNETTES CONDUCTION OSSEUSE PILE 675

B112/ SMT	42	112		2346441	2392079	900 €
B112 ENERGY	45	116		2346441	2392079	900 €

Gamme intras auriculaires

Désignation	Gain dB	NS dB SPL	Classe	Code plus de 20 ans	Code moins de 20 ans	Tarif LPPR TTC
-------------	---------	-----------	--------	---------------------	----------------------	----------------

ANALOGIQUES PROGRAMMABLES

Horizon III	CONQUE 13	45/55	113/125	B	2383933	2325723	1 000,00 €
	CANAL 312	40/45	113/118	B	2383933	2325723	1 000,00 €
	CANAL 10 SP 10	35/40	113/118	B	2383933	2325723	1 000,00 €

NUMERIQUES "ENTREE DE GAMME" 2 CANAUX

Targa 1	CONQUE 13	45/50	118/123	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 312	40/50	115/120	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 10 SP 10	35/40	113	C	2369471	2355820	1 250,00 €

NUMERIQUES "MILIEU DE GAMME" 2 CANAUX

RX12 Sensation	CONQUE 13	45/55	120/125	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 312	40/45	115/120	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 10 SP 10	35/40	115	C	2369471	2355820	1 250,00 €

NUMERIQUES "MILIEU DE GAMME" 2 CANAUX

Targa 3	CONQUE 13	45/55	118/123	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 312	40/45	113/118	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 10 SP 10	35/40	113	C	2369471	2355820	1 250,00 €

NUMERIQUES HAUT DE GAMME 4 CANAUX

Emotion	CONQUE 13	45/55	120/125	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 312	40/45	115/120	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 10 SP 10	35/40	115	C	2369471	2355820	1 250,00 €

NUMERIQUES HAUT DE GAMME 6 CANAUX

3D	CONQUE 13	45/55	120/125	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 312	40/45	115/120	C	2369471	2355820	1 250,00 €
	CANAL 10 SP 10	35/40	115	C	2369471	2355820	1 250,00 €

NUMERIQUES HAUT DE GAMME 16 CANAUX

Voyage	CONQUE 312	40/45	113/118	D	2335791	2355084	1400,00 €
	CANAL 312	40/45	113/118	D	2335791	2355084	1400,00 €
	CANAL 10 SP 10	35/40	113	D	2335791	2355084	1400,00 €

CLASSE A < 20 ANS	2316782	CLASSE A > 20 ANS	2351548
CLASSE B < 20 ANS	2325723	CLASSE B > 20 ANS	2383933
CLASSE C < 20 ANS	2355820	CLASSE C > 20 ANS	2369471
CLASSE D < 20 ANS	2355084	CLASSE D > 20 ANS	2335791

Désignation	Type	Code >20 ans	Code <20 ans	Date JO	TIPS TTC Adulte	TIPS TTC Enfant	Fin de validité
Symbio							
Symbio XT 100	Contour	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Symbio XT 110	Contour	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Symbio XT 115	Contour	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Symbio XT 200 pile 13	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Symbio XT 205 MD pile 13	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Symbio XT 320 pile 312	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Symbio XT 325 MD pile 312	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Symbio XT 410 MC pile 10	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Symbio XT 400 CIC pile 10	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Smile +							
SMILE 100+	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
SMILE 110+	Contour	2369471	2307056	06.09.03	199,71	1152,97	07.07.05
SMILE 115+	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
SMILE 120+	Contour	2383933	2325723	09.09.04	199,71	1000,00	
SMILE 200+ / 205+ MD pile 13	Intra	2369471	2321263	06.09.03	199,71	1211,51	09.05.05
SMILE 310+ / 320+ pile 312	Intra	2369471	2374472	06.09.03	199,71	1232,09	09.05.05
SMILE 320+ pile 312	intra	2369471	2351910	06.09.03	199,71	1253,28	09.05.05
SMILE 321+ / 325 MD pile 312	Intra	2369471	2327113	06.09.03	199,71	1253,28	09.05.05
Smile 401 / 410+ MC	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1200,00	
Flair							
FLAIR 100	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
FLAIR 110	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
FLAIR 112	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
FLAIR 115 MD	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
FLAIR 200 pile 13	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
FLAIR 310 / 315 MD pile 312	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
FLAIR 320 / 321 pile 312	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
FLAIR 401 CIC pile 10	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
FLAIR 410 MIC pile 10	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Audioflex							
Audioflex 110/110 D	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Audioflex 120	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Audioflex 300 pile 13/312	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Opus							
Opus 2 mini	Contour	2351548	2316782	09.09.04	199,71	900,00	
Opus 2 Power	Contour	2351548	2316782	09.09.04	199,71	900,00	
Opus 2 Super Power	Contour	2351548	2300953	06.09.03	199,71	760,72	07.07.05

Désignation	Type	Code >20 ans	Code <20 ans	Date JO	TIPS TTC Adulte	TIPS TTC Enfant	Fin de validité
Syncro							
Syncro Avec/Sans Potentiomètre	Contour	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Syncro CIC/MIC pile 10	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Syncro ITC pile 10 / 312	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Syncro ITE pile 312 / 13	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Adapto							
Adapto	Contour	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Adapto Direct	Contour	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Adapto Power	Contour	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Adapto CIC / MIC	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Adapto ITC / ITE	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Adapto ITE Direct / ITE Power	Intra	2335791	2355084	09.09.04	199,71	1400,00	
Gaia							
Gaia Avec/Sans Potentiomètre	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Gaia Direct	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Gaia Power	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Gaia CIC / MIC	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Gaia ITC / ITE	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Gaia ITE Direct / ITE Power	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Digifocus II							
DigiFocus II Compact	Contour	2369471	2352424	06.09.03	199,71	1166,84	19.11.04
DigiFocus II Direct	Contour	2369471	2352424	06.09.03	199,71	1166,84	19.11.04
DigiFocus II Compact Power	Contour	2335791	2326390	06.09.03	199,71	1193,37	10.04.05
DigiFocus II Super Power	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
DigiFocus II CIC	Intra	2369471	2397154	06.09.03	199,71	1211,51	19.11.04
DigiFocus II MIC	Intra	2369471	2317480	06.09.03	199,71	1211,51	19.11.04
DigiFocus II ITE.T	Intra	2369471	2382477	06.09.03	199,71	1253,28	19.11.04
DigiFocus II ITC	Intra	2369471	2364143	06.09.03	199,71	1253,28	19.11.04
DigiFocus II ITE	Intra	2369471	2329460	06.09.03	199,71	1253,28	19.11.04
Géodia Actif							
Géodia. A Avec/Sans Potentiomètre	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Géodia. A BTE Direct	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Géodia. A BTE Power	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Géodia. A CIC / MIC / ITC / ITE	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Géodia. A ITE Direct / ITE Power	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Go							
GO Avec/Sans Potentiomètre	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
GO BTE Power	Contour	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
GO CIC / MIC / ITC / ITE / ITE P	Intra	2369471	2355820	09.09.04	199,71	1250,00	
Sumo							
SUMO XP!	Contour	2383933	2325723	09.09.04	199,71	1000,00	

Désignation	Type	Code >20 ans	Code <20 ans	Date JO	TIPS TTC Adulte	TIPS TTC Enfant	Fin de validité
Ergo !							
Ergo!	Contour	2383933	2361877	06.09.03	199,71	954,64	14.12.04
Ergo! Power	Contour	2383933	2325723	09.09.04	199,71	1000,00	
Ergo! ITE	Intra	2383933	2301131	06.09.03	199,71	920,33	07.07.05
Swift							
Swift 70 / 70+	Contour	2383933	2317681	06.09.03	199,71	918,96	25.05.05
Swift 90+	Contour	2383933	2344223	06.09.03	199,71	880,09	25.05.05
Swift 100+	Contour	2383933	2325723	09.09.04	199,71	1000,00	



MODELE	Classe	TIPS Enfants	Code LPP < à 20 ans	Tips Adultes	Code LPP > à 20 ans
Liaison					
BTE	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
BTE P	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
BTE MINI	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
CIC, Mini canal et ITC	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
ITC Power et Directionnels	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
Conversa					
BTE	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
BTE P	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
CIC, Mini canal et ITC	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
ITC Power et Directionnels	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
Unison 2					
BTE	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
BTE P	C	1 250 €	2355084	199,71 €	2335791
BTE 1 Pro	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
CIC, Mini canal et ITC	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
CIC 1 Pro	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
ITC Power et Directionnels	D	1 400 €	2355820	199,71 €	2369471
Unison 3					
BTE	En cours				
BTE P	En cours				
BTE 1 Pro	En cours				
CIC, Mini canal et ITC	En cours				
CIC 1 Pro	En cours				
ITC Power et Directionnels	En cours				
Unison 4					
BTE	C	1 400 €	2355084	199,71 €	2335791
BTE P	D	1 250 €	2355820	199,71 €	2369471
BTE 1 Pro	C	1 400 €	2355084	199,71 €	2335791
CIC, Mini canal et ITC	C	1 400 €	2355084	199,71 €	2335791
CIC 1 Pro	C	1 400 €	2355084	199,71 €	2335791
ITC Power et Directionnels	C	1 400 €	2355084	199,71 €	2335791
Unison 6					
BTE	En cours				
BTE P	En cours				
BTE 1 Pro	En cours				
CIC, Mini canal et ITC	En cours				
CIC 1 Pro	En cours				
ITC Power et Directionnels	En cours				
Unison Essential					
BTE	En cours				
BTE P	En cours				
CIC, Mini canal et ITC	En cours				

Référence	Désignation	LPPR ⁽¹⁾ adulte (classe)	LPPR Enfant en Euro
NUMERIQUES BELTONE			
CORUS			
C 75 D	Contour directionnel	D	1400,00
C 15	CIC Céramique	D	1400,00
C 35	Conduit UV	D	1400,00
C 35 VC	Conduit avec potentiomètre UV	D	1400,00
C 35 PB	Conduit avec multi programme UV	D	1400,00
ORIA			
O 75 D	Contour directionnel	D	1400,00
O 15	CIC Céramique	D	1400,00
O 25 PB	Mini canal avec multi programme Céramique	D	1400,00
O 25 VC	Mini canal avec potentiomètre Céramique	D	1400,00
O 35	Intra conduit automatique UV	D	1400,00
O 35 PB	Intra conduit avec multi programme UV	D	1400,00
O 35 VC	Intra conduit avec potentiomètre UV	D	1400,00
O 45	Intra conque avec multi programme UV	D	1400,00
O 45 VC	Intra conque avec multi programme et pot. UV	D	1400,00
MIRA			
M 75	Contour	C	1250,00
M 15	CIC Céramique	C	1250,00
M 35	Intra conduit automatique UV	C	1250,00
M 35 PB	Intra conduit avec multi programme UV	C	1250,00
M 35 VC	Intra conduit avec potentiomètre UV	C	1250,00
ARCA			
A 74	Contour	B	1000,00
A 14	CIC UV	C	1250,00
A 34	Intra conduit automatique UV	C	1250,00
A 34 PB	Intra conduit avec multi programme UV	C	1250,00
A 34 VC	Intra conduit avec potentiomètre UV	C	1250,00
A 44	Intra conque avec multi programme UV	C	1250,00
NUMERIQUES PHILIPS SPACELINE*			
D 61-40	Micro contour	D	1400,00
D 71-40	Mini contour	D	1400,00
D 71 S-40	Mini contour surpuissant	D	1400,00
D 11-40	CIC Céramique	C	1250,00
D 61-20	Micro contour	C	1250,00
D 71-20	Mini contour	C	1250,00
D 71 S-20	Mini contour surpuissant	C	1250,00
D 11-20	CIC Céramique	B	1000,00
CONVENTIONNELS			
CONTOURS			
L 61 O	Micro contour	A	900,00
M 61 O	Micro contour	A	900,00
P 61 O	Micro contour	A	900,00
S 71 O	Mini contour	A	900,00
S 41 U	Contour	A	900,00
S 46 O / OL	Contour	A	900,00
INTRAS			
M 60 O	Intra conduit	A	900,00
P 60 PP	Intra surpuissant	A	900,00
BOITIER			
CONCERTO II	Boîtier surpuissant	Boîtier	900,00
C M U			
P 77	3 réglages AGC-I / H / P pile 13	A	900,00
S 42	Réglage P commut.OTH pile 675	A	900,00
P 42	Commut.OTH pile 675	A	900,00
M 41	2 réglages P / H pile 675	A	900,00

⁽¹⁾ Tous les produits bénéficient du remboursement adulte de 199,71 €.

*Appareils disponibles jusqu'au 31/10/2004

Désignation	Classe	Adulte		Enfant	
		Code remb.	Tarif remb.	Code remb.	Nouveau Tarif remb.
SONIC innovations					
Contours d'oreille numériques					
Natura 3 D.M./1.2/T.M	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Natura2SE Dir. D.T.M./D.M.O.	C	2369471	199.71€	2355820	1250€
Natura 2SE 0.1.2/O.T.M	C	2369471	199.71€	2355820	1250€
Altair D.T.M./D.M.O.	C	2369471	199.71€	2355820	1250€
Altair 0.1.2/O.T.M	C	2369471	199.71€	2355820	1250€
Quartet 0.1.2/O.T.M	C	2369471	199.71€	2355820	1250€
Intra-auriculaires numériques					
Natura 3 Dir.	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Natura 3	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
adesso	C	2369471	199.71€	2355820	1250€
Natura 2 SE	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Altair	C	2369471	199.71€	2355820	1250€
Quartet	C	2369471	199.71€	2355820	1250
INTERTON					
Contours d'oreille numériques					
Nano IQ Twin VC+	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
MegaPower EVO VC+	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
MegaPower Staris VC+	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Quantum EVO Twin +	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Quantum EVO VC	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Quantum EVO Plus	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Quantum EVO	C	2369471	199.71€	2355820	1250€
Supra Staris VC	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Supra Staris Plus	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Integra D VC	D	2335791	199.71€	2355084	1400€
Integra D	C	2369471	199.71€	2355820	1250€
Contours d'oreille conventionnels					
Integra AD	A	2351548	199.71€	2316782	900 €
MegaPower MP97	A	2351548	199.71€	2316782	900 €
Intra-auriculaires numériques					
Silflex IQ Twin CM IQ Twin	D	2335791	199.71€	2355084	1400 €
Silflex IQ CM IQ	D	2335791	199.71€	2355084	1400 €
CM IQ Power	D	2335791	199.71€	2355084	1400 €
Silflex EVO CM EVO	D	2335791	199.71€	2355084	1400 €
Silflex express CM Staris	D	2335791	199.71€	2355084	1400 €
CM D	C	2369471	199.71€	2355820	1250 €
BRUCKHOFF					
FreeStyle	C	2369471	199.71€	2355820	1250 €
la belle	C	2369471	199.71€	2355820	1250 €

Désignation	Classe	Code remb. Adulte	Tarif remb.	Code remb. Enfant	Nouveau Tarif remb.
COSELGI					
Branches à conduction osseuse					
AMICO		2346441	199.71€	2392079	900 €
B 112 Energy		2346441	199.71€	2392079	900 €
B 112		2346441	199.71€	2392079	900 €
B 16		2346441	199.71€	2392079	900 €

(d'après Journaux Officiels du 6 septembre 2003 et du 09 septembre 2004)

AUDIOMEDI HANSATON

Gamme Hansaton	Classe	Code générique > = 20 ans	Base remboursement > = 20 ans	Code générique < 20 ans ou cécité ou anciens combattants combattants	Base remboursement < 20 ans ou cécité ou anciens combattants
PREMIO	D	2335791	199.71 €	2355084	1400 €
VITAL	D	2335791	199.71 €	2355084	1400 €
ACTIVO	C	2369471	199.71 €	2355820	1250 €
DIXY	B	2383933	199.71 €	2325723	1000 €
DYNAMIC	B	2383933	199.71 €	2325723	1000 €
STARLITE	A	2351548	199.71 €	2316782	900 €
LITE 3	A	2351548	199.71 €	2316782	900 €



	Gamme	Type	Modèle	Pile	Canaux	Gain	N.S. dB SPL	Mic. dB	VC	Nombre Programmes	Code - de 20 ans	Code + de 20 ans
Haut de gamme	ASITA	BTE	Asita P	13	12	65	128	2	Pot.	3 + A	2355084	2335791
		1/2 Conque	Aumea	312	12	45	117	2 Opt.	Opt.	3	2355084	2335791
		Canal	Vega:S	312	12	40/45	114	1	-	3	2355084	2335791
		CIC	Sinj)S	10	12	30/35	114	1	-	-	2355084	2335791
Milieu de gamme	ASEGA	BTE	Asega P	13	6	65	128	2	Pot.	3 + A	2355084	2335791
		1/2 Conque	Aumea	312	6	45	117	2 Opt.	Opt.	3	2355084	2335791
		Canal	Vega:S	312	6	40/45	114	1	-	3	2355084	2335791
		CIC	Sinj)S	10	6	30/35	114	1	-	-	2355084	2335791
Entrée de gamme	ASURA X	BTE Mini	Asura X	13	2	55	122	1	-	3	2355820	2369471
		BTE	Asura X SP	675	2	80	140	1	Pot.	3	2355820	2369471
		BTE	Asura XP	13	2	65	130	1	Pot.	3 + A	2355084	2335791
		1/2 Conque	Aumea	312	2	45	117	1	Opt.	3	2355084	2335791
		Canal	Vega:S	312	2	40/45	114	1	-	3	2355084	2335791
		CIC	Sinj)S	10	2	30/35	114	1	-	-	2355084	2335791
Gamme économique	ASURA E	BTE	Asura EP	13	2	65	130	1	Pot.	2 + A	2355820	2369471
		1/2 Conque	Aumea	312	2	45/50	117	1	Opt.	2	2355820	2369471
		Canal	Vega:S	312	2	40/45	114	1	-	2	2355820	2369471
		CIC	Sinj)S	10	2	30/35	114	1	-	-	2355820	2369471

TIPS de - 20 ans : Classe C (2355820) = 1250,00 euros - Classe D (2355084) = 1400,00 euros

TYPE	CLASSE	N° CE	REMBOURSEMENT TIPS en EUROS	
			Adultes	Enfants
AIDES AUDITIVES NUMERIQUES SENSO : CONTOURS				
BRAVO B1-VC	B	CE 0301	199,71	1000,00
B2-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
B11-VC	B	CE 0301	199,71	1000,00
B12-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
B32-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
DIVA SD-9	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-9-VC	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-9M	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-9M-VC	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-19	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-19-VC	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-19M	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-19M-VC	D	CE 0301	199,71	1400,00
VITA SV-9-T	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-9-T-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-19-T	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-19-T-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-38-T	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-38-T-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
SENSO P7VC	B	CE 0301	199,71	1000,00
P8	C	CE 0301	199,71	1250,00
P8 VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
C8+	C	CE 0301	199,71	1250,00
C9+	D	CE 0301	199,71	1400,00
C18+	D	CE 0301	199,71	1400,00
C19+	D	CE 0301	199,71	1400,00
A3 VC	B	CE 0301	199,71	1000,00
A4	C	CE 0301	199,71	1250,00
A4 VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
P37VC	B	CE 0301	199,71	1000,00
P38	C	CE 0301	199,71	1250,00
P38 VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
AIDES AUDITIVES NUMERIQUES SENSO : INTRAS				
BRAVO B1-X	B	CE 0301	199,71	1000,00
B1-X-T	B	CE 0301	199,71	1000,00
B1-X-VC	B	CE 0301	199,71	1000,00
B1-X-T-VC	B	CE 0301	199,71	1000,00
B2-X	C	CE 0301	199,71	1250,00
B2-X-T	C	CE 0301	199,71	1250,00
B2-X-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
B2-X-T-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
B2-CIC	C	CE 0301	199,71	1250,00
DIVA SD-X	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-X-T	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-XM	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-XM-T	D	CE 0301	199,71	1400,00
SD-CIC	D	CE 0301	199,71	1400,00
VITA SV-X-T-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-X-T	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-X-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-X	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-XP-T-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-XP-T	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-XP-VC	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-XP	C	CE 0301	199,71	1250,00
SV-CIC	C	CE 0301	199,71	1250,00
SENSO P-CIC	C	CE 0301	199,71	1250,00
SENSO CX+	C	CE 0301	199,71	1250,00
CXP+	C	CE 0301	199,71	1250,00
P7X	B	CE 0301	199,71	1000,00
P8X	C	CE 0301	199,71	1250,00
CIC+	D	CE 0301	199,71	1400,00

NEWSON

Désignation	Classe	T.I.P.S. T.T.C. ≥ 20 ans	T.I.P.S. T.T.C. < 20 ans
INTRA-AURICULAIRE - Garantie 1 an			
ES13 (Classe A)	A	199,71	900
ES CLD 13	A	199,71	900
ES AGCID 13	A	199,71	900
ES DP3 13	C	199,71	1250
ES DYNAMIC PRO 13	C	199,71	1250
ES DIGITRIM ix 13	C	199,71	1250
ES312 (Classe A)	A	199,71	900
ES CLD 312	A	199,71	900
ES AGCID 312	A	199,71	900
ES DP3 312	C	199,71	1250
ES DYNAMIC PRO 312	C	199,71	1250
ES DIGITRIM ix 312	C	199,71	1250
ES10 (Classe A)	A	199,71	900
ES CLD 10	A	199,71	900
ES AGCID 10	A	199,71	900
ES DP3 10	C	199,71	1250
ES DYNAMIC PRO 10	C	199,71	1250
ES DIGITRIM ix 10	C	199,71	1250
ES10 iT (Classe A)	A	199,71	900
ES CLD iT	A	199,71	900
ES DP3 iT	C	199,71	1250
ES DYNAMIC PRO iT	C	199,71	1250
ES DIGITRIM ix iT	C	199,71	1250
AURORA T.I.** - Conque - Pile 13	C	199,71	1250
AURORA CT** - Canal - Pile 312	C	199,71	1250
AURORA CS** - Canal - Pile 10	C	199,71	1250
AURORA CIC** - Semi-profond 10	C	199,71	1250
CONTOURS - Garantie 2 ans			
MICRO-CONTOURS			
<u>Pile 312 : 2 Réglages</u>			
Mini Profil AGC	A	199,71	900
Mini Profil Classe D	A	199,71	900
MINI-CONTOURS			
<u>Pile 13 : 2 Réglages</u>			
Profil A2	A	199,71	900
Profil DAT (Classe D-AGCO)	A	199,71	900
Profil A2 K-AMP	A	199,71	900
DYNAMIC T AGS	B	199,71	1000
CONTOURS			
<u>Pile 13 : 4 Réglages</u>			
DYNAMIC PP4	B	199,71	1000
AM 800 PRO*	C	199,71	1250
AM 800 PRO Potentiomètre*	C	199,71	1250
CONTOURS NUMERIQUES*			
<u>Pile 13 : 4 Trimmers de Programmation</u>			
DIGITRIM*	C	199,71	1250
DIGITRIM V2*	C	199,71	1250
<u>Pile 13 : Programmable</u>			
KAMEO V*	C	199,71	1250
KAMEO DV	C	199,71	1250
CONTOUR			
AURORA	C	199,71	1250

* Garantie 1 an

** Garantie 2 ans

Type / Modèle	Classe	Date J.O.	Base de Remboursement < 20 ans ou cécité (en euros)	Nouveau Numéro (Code à Barre)
INTRA-AURICULAIRE				
Gamme Numérique GENESIS 4 CLARITY STARKEY AX II (Semi-profond)	Classe D	4/05/02	1400.00	2335791
AXENT II (4 canaux, 8 bandes) STARKEY AX II (Pile 13, 312, 10) STARKEY AX II (Semi-profond) STARKEY AX II AV (Pile 312) Directionnel Multimicrophone et Multimémoire	Classe D Classe D Classe D	4/05/02 4/05/02 4/05/02	1400.00 1400.00 1400.00	2335791 2335791 2335791
ARISTA (3 canaux, 7 bandes) STARKEY AR (Tous les modèles)	Classe D	4/05/02	1400.00	2335791
CQL II + (2 canaux) STARKEY CD II + (Tous les modèles)	Classe C	4/05/02	1250.00	2369471
CQL + (Mono-canal) STARKEY CD + (Tous les modèles)	Classe C	4/05/02	1250.00	2369471
Ancienne Gamme GEMINI (2 canaux, 7 bandes) STARKEY GII (Tous les modèles)	00-16025I	4/05/02	1211.51	2381756
Gamme Classique STARKEY DOL (Pile 13, 312, 10) STARKEY DOL (Semi-profond) Ce circuit remplace le DL et le TCD (OCL)	Classe A Classe A	04/05/02 04/05/02	900.00 900.00	2351548 2351548
STARKEY H (Pile 13, 312, 10) STARKEY H (Semi-profond)	98-16019I 98-16019I	22/10/03 22/10/03	847.31 847.31	2342331 2342331
STARKEY SY (Pile 13, 312, 10) STARKEY SY (Semi-profond)	98-16020I 98-16020I	22/10/03 22/10/03	879.17 879.17	2356540 2356540
STARKEY PPS (Pile 13 ou 312)	98-16023I	22/10/03	824.90	2339837
Gamme Standard STARKEY LA (Pile 13, 312, 10) STARKEY LA (Discret)	97-16005I 97-16005I	22/10/03 22/10/03	872.62 872.62	2337287 2337287
CONTOUR D'OREILLE				
Gamme Numérique GENESIS 4 AXENT II STARKEY J13 AXENT II AV MM	Classe D	4/05/02	1400.00	2335791
ARISTA STARKEY S13 ARISTA AV MM STARKEY S13 ARISTA MM STARKEY A312 ARISTA MM	Classe D Classe D Classe D	4/05/02 4/05/02 4/05/02	1400.00 1400.00 1400.00	2335791 2335791 2335791
CQL II + STARKEY J13 SEQUEL +	Classe C	4/05/02	1250.00	2369471
Gamme Classique STARKEY A13 HDP SUPER	97-16002C	4/05/02	741.82	2396500
Gamme Standard STARKEY B13 PC STARKEY B13 AGC	97-16012C 97-16011C	22/10/03 22/10/03	641.51 665.29	2342118 2393268

MODELE	Type	Catégorie	Code LPP +/- 20	Code LPP < 20 ans
MARQUE GN RESOUND				
Canta 7/ Open	BTE	Appareil de classe D	2335791	2355084
Canta 780D	BTE	Appareil de classe D	2335791	2355084
163 D	BTE	Appareil de classe D	2335791	2355084
AIR 60	BTE	Appareil de classe D	2335791	2355084
143 PPV(CMU)	BTE	Appareil de classe A	2351548	2316782
143 V	BTE	Appareil de classe A	2351548	2316782
710 CIC	CIC	Appareil de classe D	2335791	2355084
730 pile 312	ITC	Appareil de classe D	2335791	2355084
740D pile 312	ITC	Appareil de classe D	2335791	2355084
750D pile 13	ITE	Appareil de classe D	2335791	2355084
710 OC Open CIC	CIC	Appareil de classe D	2335791	2355084
730 OC Open 312	ITC	Appareil de classe D	2335791	2355084
MARQUE VIENNATONE				
Newton 001	BTE	Appareil de Classe D	2335791	2355084
Newton 002	BTE	Appareil de Classe D	2335791	2355084
130 (C.M.U)	BTE	Appareil de Classe A	2304135	2316782
Boitier 515 II	Boitier	Appareil boitier	2341449	2326190

PERSEO OPEN,

UNE LARGE OUVERTURE SUR LA CLARTÉ SONORE, LES PERFORMANCES ET LE CONFORT AUDITIF

PHONAK
hearing systems

Les audioprothésistes savent parfaitement que l'appareillage des patients atteints de pertes auditives légères ou marquées dans les aigües est un véritable défi. Ces candidats sont souvent les plus critiques quand à la qualité sonore et aux performances de l'adaptation prothétique afin de faire face à leurs exigences de communication variées et précises. Phonak offre désormais une réponse à ce défi.

Perseo Open avec la technologie *OpenSound* et le kit *Fit' nGo* résout les problèmes d'occlusion et procure les hautes performances acoustiques de Perseo pour un excellent confort d'utilisation.

La technologie *OpenSound* de Phonak a été conçue pour assurer un parfait équilibre entre les calculs préliminaires adéquats et la gestion correcte du larsen. La formule d'appareillage par défaut dans le PFG 8.4 est Phonak Ski-slope/Open et l'évent par défaut est l'option Iros/grand soit supérieur à 3mm. Le résultat ? C'est un véritable appareillage ouvert, sans larsen, offrant un maximum de clarté sonore et d'efficacité auditive.

- Rappel des avantages de l'appareillage ouvert pour les surdités légères ou à prédominances sur les fréquences aiguës :
 1. Éliminer l'effet d'occlusion pour améliorer la perception de sa propre voix, supprimer les résonances ou échos indésirables, et augmenter la durée d'utilisation de l'appareil dans la période d'essai initiale si importante pour l'utilisateur.
 2. Améliorer la qualité sonore et l'intelligibilité car l'embout ouvert permet une transmission naturelle des fréquences graves et offre également un renforcement sensible des fréquences aiguës.
 3. Permettre de préserver la résonance naturelle du conduit auditif ouvert (plus besoin de compenser la surdité d'insertion).
 4. Permettre de préserver le rôle du pavillon, à savoir, procurer des indices acoustiques importants pour la localisation spatiale.
 5. Améliorer le confort et l'esthétique pour une meilleure acceptation de l'appareillage.

Perseo 111 dAZ Open et Perseo 12 Open la solution parfaite pour l'appareillage ouvert

La technologie éprouvée de Perseo permet de choisir une amplification adéquat aux fréquences critiques dans tout les environnements.

4 caractéristiques techniques majeures permettent d'obtenir des résultats d'adaptation exceptionnels :

1. Le traitement du signal DPP2 avec renforcement spectral (renforcement de la clarté sonore) maximalise l'exploitation de la gamme dynamique résiduelle et améliore l'intelligibilité grâce au traitement temporel optimisé. Des nouvelles valeurs de TK améliorent l'audibilité des consonnes et une exploitation spécifique du soft squelch adaptatif réduit les bruits microphoniques gênants dans les fréquences graves et les milieux sonores très calmes.
2. Le contrôle du Larsen à haute résolution dans 20 bandes traite le larsen avec précision, sans perte d'audibilité.
3. La technique du multi-microphone adaptatif dAZ améliore le rapport signal/bruit en situation bruyante. L'indice de directivité est préservé aussi bien dans les fréquences graves que dans les fréquences aiguës, alors que l'efficacité d'un microphone directionnel simple est limité aux basses fréquences.
4. Le contrôle des paramètres d'adaptation en 20 canaux dans une large bande passante (125-8000 Hz) permet une évolutivité des réglages dans le temps en fonction de la perte auditive ou des besoins des patients.

- **Perseo Open est la solution parfaite pour les appareillages ouverts.**
- **Avec Perseo Open et la technologie OpenSound, Phonak donne accès à tous les malentendants atteints de pertes légères ou en pente de ski aux performances immédiates en toutes situations, à un confort d'utilisation et d'audition exceptionnel sans effet larsen.**

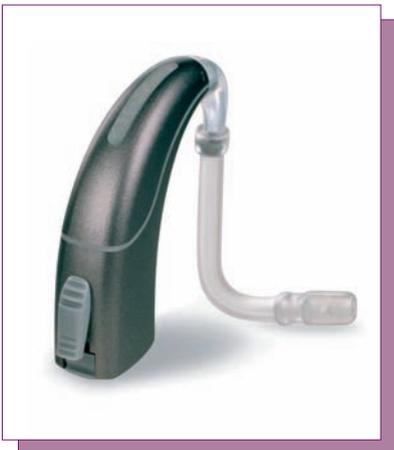
Caractéristiques Techniques - Perseo Open

Caractéristique Produit	Phonak Perseo 111 dAZ Open Phonak Perseo 12 Open
Canaux/bandes	20/20
Traitement du signal	DPP2
Microphone directionnel	AudioZoom numérique adaptatif
Fonctions automatiques	PersonalLogic
Anti-larsen	Manager de larsen dynamique en 20 bandes
Réducteur de bruit	Réducteur de bruit à haute résolution en 20 bandes
Squelch doux/expansion	Oui
Adaptation fine	1-3-6-20 curseurs
Nombre de programmes	5 programmes
Télécommandes	Oui pour Perseo 111 Open
FM	Solution intégrée ML 8 ou ML 8 S
Données électroacoustiques (coupleur 2cc)	MPO / Gain / Bruit de fond / Consommation (mA)
Perseo 111 dAZ Open	115 dB SPL / 44 dB / 17 dB / 1.3 mA
Perseo 12 Open	108 dB SPL / 40 dB / 16 dB / 0.6 mA
Formule d'appareillage	Phonak Digital Ski slope Open avec Version PFG 8.4
Bips de programme	Oui
Bips d'usure de la pile	Oui

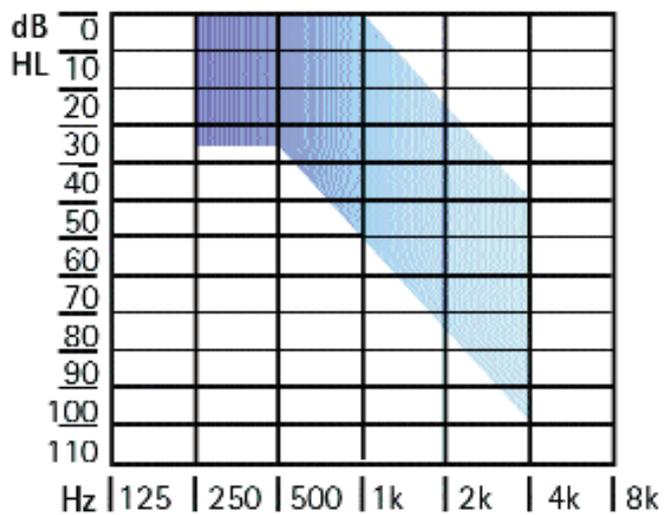
Perseo 12 Open



Perseo 111 dAZ Open avec kit Fit'nGo



Plage d'application Perseo Open



Pratique - le concept Fit 'nGo

Seul Perseo 111 dAZ Open est proposé avec le kit Fit 'nGo, un tube acoustique de raccordement innovant qui permet une adaptation immédiate pour des essais en cabine ou en utilisation provisoire en attendant l'embout définitif.

Le kit Fit 'nGo est une alternative à l'embout. Il comprend un pare cérumen et un système de rétention fond de conque qui sera adapté sur mesure à l'oreille du patient.

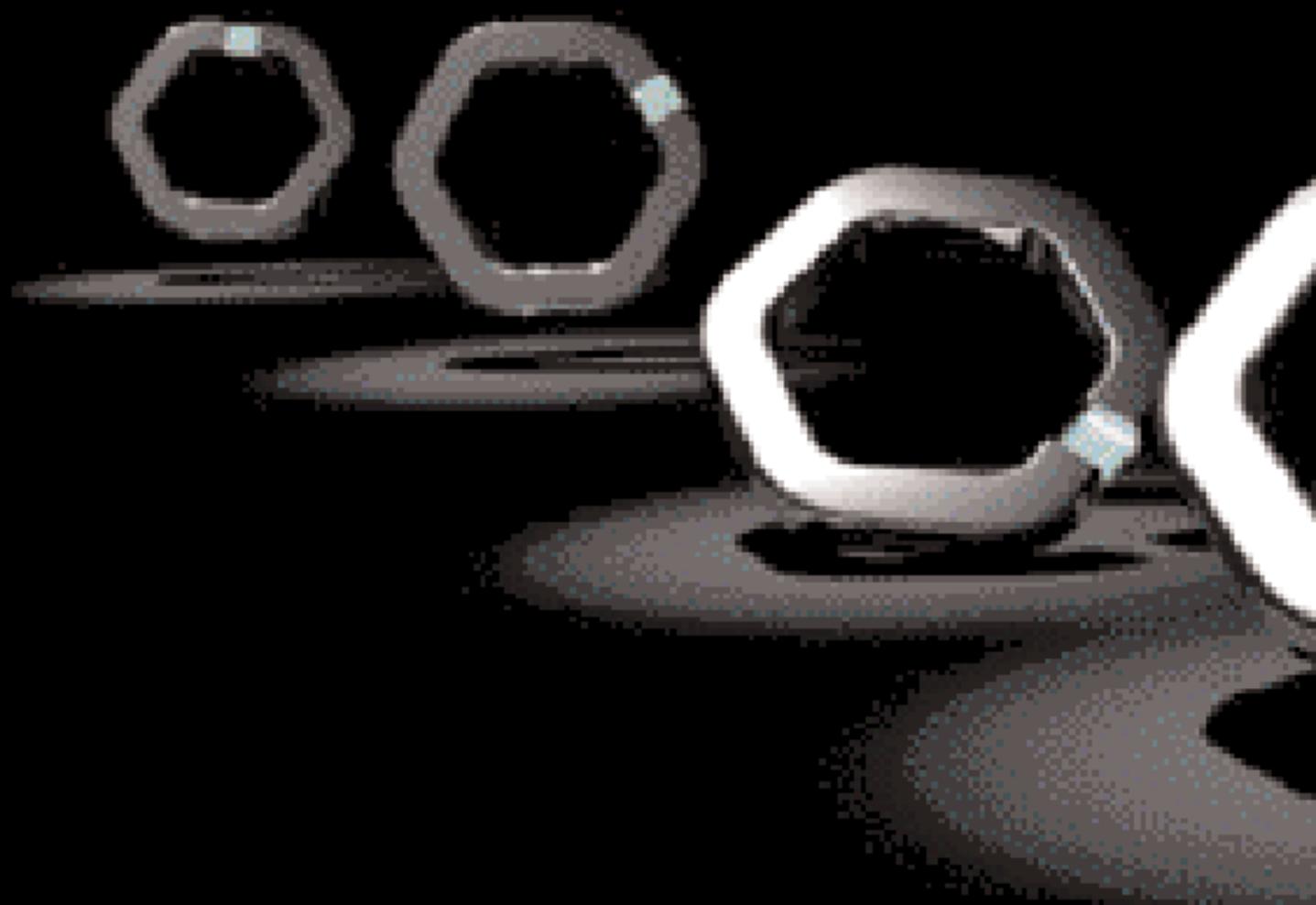
Un kit Fit 'nGo sera livré automatiquement pour toutes commandes de Perseo 111dAZ Open.



Kit Fit 'nGo avec système de rétention fond de conque et pare cérumen.

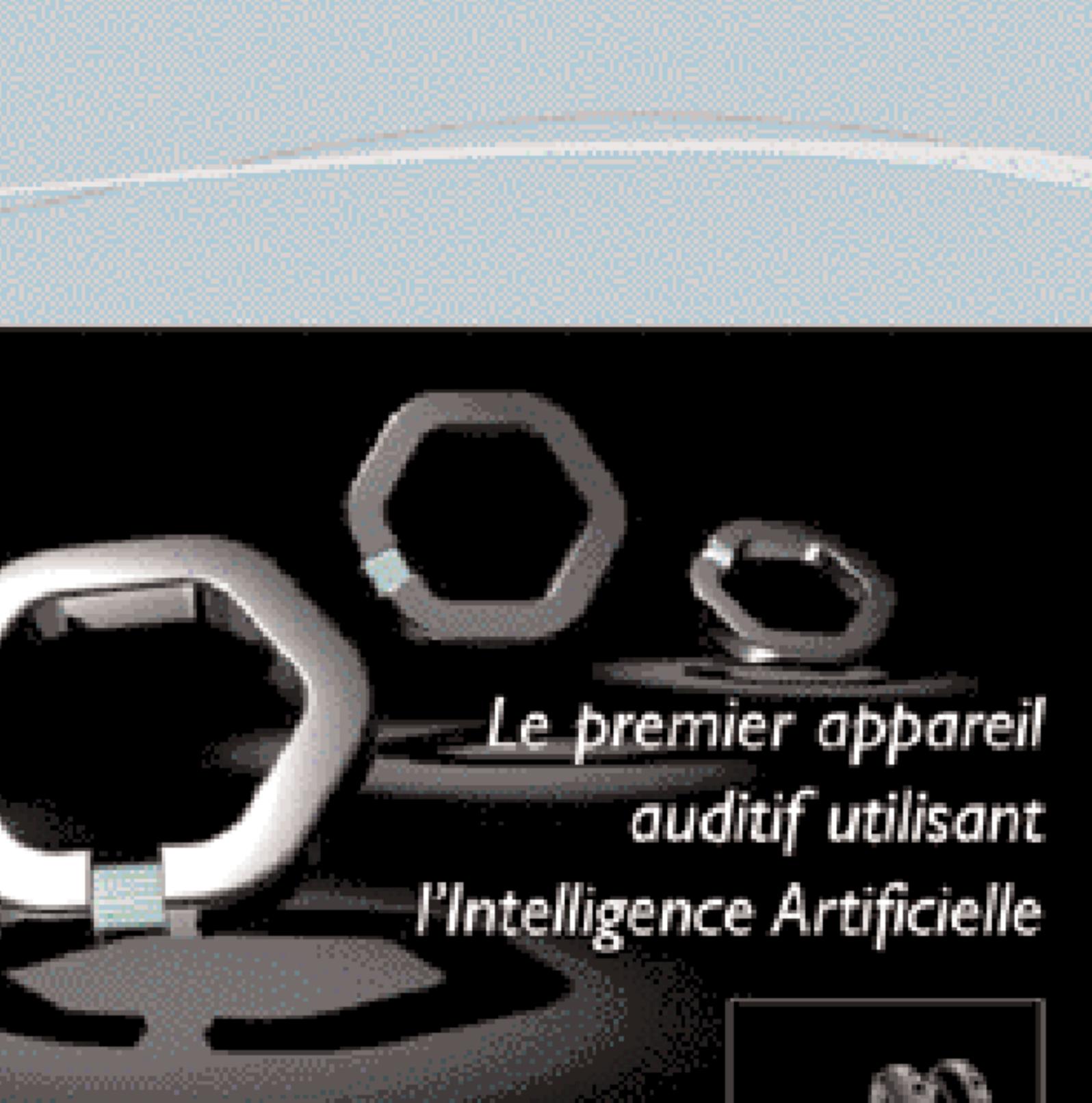


Oticon • Syncro



SYNCRO

- une nouvelle race d'appareils auditifs



Le premier appareil auditif utilisant l'Intelligence Artificielle

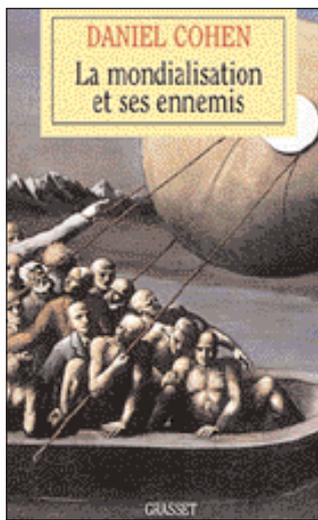
Après 100 ans de recherche, nous lançons le premier appareil auditif intelligent. Grâce à l'Intelligence Artificielle, votre appareil analyse en permanence ce que vous entendez et adapte automatiquement votre appareil à ce que vous entendez. C'est ce qui rend votre appareil auditif intelligent unique en son genre.



oticon
PEOPLE FIRST

LA MONDIALISATION ET SES ENNEMIS

D. COHEN
GRASSET 263P. 2004.



Bien loin de nous l'idée de nous lancer dans une discussion approfondie sur la mondialisation dans ces colonnes. Mais il n'en demeure pas moins qu'il reste une priorité pour tous les dirigeants de laboratoires de comprendre un certain nombre de faits économiques. Ce livre, écrit par un économiste distingué (membre du Conseil d'analyses économiques et professeur à l'École normale supérieure), s'est appliqué à rendre accessible un certain nombre de conceptions actuelles de sa spécialité. Sa parfaite connaissance du sujet l'amène à nous rappeler certaines données historiques. Par exemple, il aura fallu attendre 1973, voire 1980, pour la Grande Bretagne pour que les échanges commerciaux internationaux retrouvent leur niveau d'avant la crise de 1929 ! A la révolution qu'ont représenté le télégraphe et le téléphone il faudra attendre les années 80-90 pour que

l'Internet vienne révolutionner à nouveau la communication et permette à la planète d'être en communication en temps réel. Mais voilà, la mondialisation de la fin du XIXe siècle et du début du XXe ce n'est plus la même chose et les pays qui échangent entre eux ne sont plus les mêmes. La première surprise tient au fait que, aujourd'hui, ce ne sont plus les pays qui diffèrent le plus qui commercent entre eux mais ceux qui se rapprochent ; l'Europe par exemple commerce 7 fois moins avec l'Amérique du Nord ou l'Asie qu'au sein de ses propres frontières. Aujourd'hui, ce qui l'emporte, c'est la spécialisation ce qui veut dire que dès que l'un aura pris une option l'autre devra en prendre une autre, pour autant que l'avantage dans le temps du premier arrivé se traduise par un avantage compétitif, ce qui n'est pas nécessairement le cas. Ce sont avant tout, rappelle Daniel Cohen, les économies d'échelle qui justifient d'étendre son territoire en dehors de ses frontières naturelles. En France, par exemple, si l'on retire les échanges avec les autres pays d'Europe, nous échangeons moins de 10% du PIB avec le reste du monde. Alors, dit l'auteur, pourquoi voyons-nous partout la mondialisation ? L'une des réponses tient au fait que le commerce international porte à 80% sur des produits industriels et agricoles, ce que nous consommons chaque jour, mais notre emploi ne comporte que 20% du total des actifs dans ces domaines, les 80% autres sont dans le domaine des services ! Le commerce international ne touche donc qu'une petite partie de

l'emploi. Il est intéressant d'apprendre que depuis très longtemps les services ont eu plus d'importance que l'industrie dans toutes les nations dites « industrielles » sauf une : l'Angleterre. Ainsi, souligne-t-il : « il est cocasse de parler de société post-industrielle alors que l'emploi industriel n'a jamais été dominant. » Le terme post-industriel serait en fait, à son origine, lié plus directement à une société de la connaissance où ce facteur représente le principal facteur de production. Cette évolution conduit à une conception en terme de secteur productif où la connaissance va permettre d'accompagner le progrès technique qui à son tour va permettre d'économiser le travail humain par opposition à des secteurs dits « stagnants » comme ceux du médical, de l'éducation, de l'art... dans lesquels le temps humain reste déterminant. Si l'emploi n'occupait qu'un quart de la population d'après guerre dans ces domaines, actuellement c'est près des trois quarts ! Nous serions donc bien aujourd'hui dans une économie de la connaissance et des services à la personne, ce qui est plutôt rassurant pour nous et doit nous conduire à une plus grande attention vis à vis des attentes et des réponses que la connaissance peut justement apporter. Aujourd'hui ce qui compte souligne Daniel Cohen ce sont deux activités en amont et en aval de l'objet : la conception et la prescription. Au début de la chaîne, en ce qui nous concerne, il y a production de biens immatériels comme des algorithmes de traitement d'un signal, une image sociale de l'aide

auditive et à l'autre le prescripteur. Qu'est-ce qu'une prothèse auditive sans le centre de correction auditive et le professionnel qui en décline les qualités et les possibilités pour un sujet donné ? A l'autre bout de la chaîne ce sont donc des activités de « one to one » ou « face to face » (F2F) qui servent de relais aux biens immatériels que les gens viennent chercher. Ces activités, contrairement aux premières sont locales et, comme le souligne l'auteur et comme nous le savons, « paient un lourd tribut à la rente foncière. » D. Cohen insiste sur le fait que le terme de mondialisation ne peut se comprendre que : « si l'on saisit qu'il scelle l'unité des deux termes qui semblent contradictoires : un enracinement dans le local et un déracinement planétaire. » Ainsi, un objet a un coût social, son existence dans la tête des gens, et, un coût physique en tant qu'objet. Les gens achètent autant l'image et le concept que l'objet en tant que tel. De cette réalité on peut tirer un enseignement : ce sont les pays qui créent et qui commercialisent qui gagnent de l'argent et non ceux où le travail se fait. Dit autrement, ce sont les lieux où se font les tâches mineures et donc sans valeur ajoutée où va se concentrer la pauvreté. Le corollaire de cela c'est que c'est la première unité qui coûte chère et non celles qui suivent. « Une fois fabriquée, on peut aussi bien la vendre à une bourgade qu'à la terre entière. » Ce qui caractérise l'ancienne économie c'est que : « le consommateur paie au producteur le service que celui-ci lui rend. Ce n'est quasiment

plus jamais le cas dans la nouvelle économie. » Ce qui est facturable c'est le conceptuel. Pour que le consommateur accepte, il faut user de moyens de séduction adaptés ! L'enjeu de cette économie est de faire payer ce qui aurait pour vocation à être gratuit tout au moins dans l'imaginaire des gens. Notons au passage que les consommateurs avertis qui viennent chez nous se faire appareiller ne veulent, la plupart du temps, pas payer avant d'être certains que l'appareillage fonctionne, ce qui est au passage une certaine forme de négation du travail intellectuel nécessaire à un bon appareillage alors qu'ils acceptent de payer une consultation de quelque nature qu'elle soit avant de savoir si la prescription est bien la solution à leurs requêtes ! Il faut d'ailleurs observer que ce comportement ne lui est pas favorable puisqu'il incite clairement le professionnel à ne faire que ce qu'on attend de lui, c'est à dire, rien de plus que de confirmer un discours plus fait de communication que d'application de connaissances techniques !

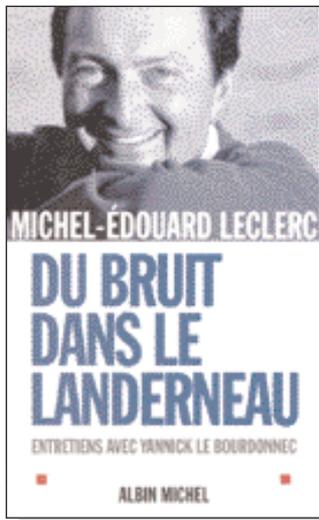
Bref, autant de sujets qui nous concernent et dont la

compréhension rendra peut-être des services à toutes celles et ceux qui essaient de réfléchir au développement de leur entreprise. Pour conclure en un mot par une formule peut-être un peu abstraite mais néanmoins porteuse de beaucoup de sens et pour les choix stratégiques dans l'avenir : il faut essayer de comprendre que « la nouvelle économie restaure de manière endogène les barrières que les techniques réduisent. »

DU BRUIT DANS LE LANDERNEAU

M. E. LECLERC

ALBIN MICHEL 2004-07-14



C'est plus que la saga d'une famille et d'un nom que tous les Français connaissent. Qu'est-ce qui peut bien intéresser des professionnels comme nous dans ce dialogue avec Yannick Le Bourdonnec ? A cela une réponse simple, l'expérience d'un dirigeant d'un groupe de distribution confronté aux exigences, combien difficiles, de ce type d'activité. Bien des thèmes y sont abordés : la recherche sur la qualité et les prix*, le corporatisme des professionnels qui essaient de s'opposer à l'élargissement des règles de distribution, les moyens employés pour en venir à bout, la sécurité des produits, l'engagement fort des professionnels dans leur activité pour la faire évoluer, la force d'un réseau, les particularités, l'intérêt mais aussi les limites d'une coopérative par opposition à un groupe succursaliste ou à une franchise... Bref, autant de questions qui nous concernent ! Facile à lire et découverte d'un personnage engagé sans concession mais très sympathique.

* Dans le dernier numéro des Cahiers nous avons évoqué la campagne de M. E. Leclerc à

propos du calcul de l'indice des prix qui semblait ne pas refléter la réalité économique. L'administration a précisé récemment que les calculs portaient sur des contrôles de 113 000 articles tous mois confondus. Chaque mois 4000 d'entre eux sont retirés ou modifiés c'est à dire qu'ils se présentent sous une forme différente. Une tablette de chocolat peut, par exemple, avoir plus de cacao que le produit « équivalent » présent sur le marché le mois précédent. Il faut alors prendre en compte cette variable et pondérer cet apport pour évaluer si oui ou non le produit a augmenté et si son nouveau prix est justifié par la modification voire, à l'extrême, il peut avoir baissé. Notons au passage que ces variables peuvent jouer dans les deux sens et que certains produits de haute technologie peuvent présenter des prix apparemment à la baisse mais que les modifications faites sur ces produits soient telles que, au bout du compte la baisse s'avère être une augmentation déguisée.

INFORMATIONS

DIPLÔME D'UNIVERSITÉ NUISANCES SONORES

ANNÉE 2004-2005

Université Henri Poincaré - Nancy 1
Faculté de Pharmacie

Responsable

Professeur Pascale FRIANT-MICHEL

Coordinateur acoustique

Joël DUCOURNEAU

Public concerné :

Audioprothésistes Diplômés d'Etat

Etudiants en 3^{ème} année du Diplôme d'Etat

d'Audioprothésiste

Autres selon dossier (minimum requis en acoustique)

Inscription : avant le 15 novembre 2004

Droits universitaires : de l'année en cours

Droits de laboratoire : Formation initiale :

250 € - Formation continue : 600 €

Renseignements

Laboratoire de Biomathématique et

Audioprothèse - Faculté de Pharmacie

Sylvie GRIFFOND
Tél : 03 83 68 22 81
5, rue Albert LEBRUN - BP 403
54001 Nancy cedex

DIPLOME D'UNIVERSITÉ D'AUDIOPHONOLOGIE ET D'OTOLOGIE DE L'ENFANT

ANNÉE 2004-2005

Service d'ORL Pédiatrique, de Chirurgie
Cervico-faciale et d'Audiophonologie

Hôpital d'Enfants Armand-Trousseau
Paris

Directeur d'enseignement :
Pr E.N. GARABÉDIAN

Responsables de l'enseignement :
Dr L. MOATTI, Dr N. LOUNDON
(Audiophonologie),

Pr F. DENOYELLE, Dr G. ROGER (Otologie)

Ouvert aux médecins ORL, Phoniâtres,
médecins de centres spécialisés,
orthophonistes, audioprothésistes,
psychologues, professeurs de sourds,
instituteurs spécialisés.

Comportant un tronc commun obligatoire
d'audiophonologie et une option otologie
réservée aux médecins ORL.

Organisation de l'enseignement sur 7
vendredis entre novembre 2004 et juin
2005 (6 cours théoriques) de 8 heures et
4 ateliers, avec clôture du diplôme par
examen écrit.

Frais d'inscription : 540 euros
(Internes 380 euros).

Agrément formation permanente.

Renseignements

Secrétariat

Tél : 01 44 73 67 83 ou 01 44 73 61 86

Fax : 01 44 73 61 08

Clôture des inscriptions

19 novembre 2004 ■

5^{ÈME} COLLOQUE ACFOS 3 & 4 DÉCEMBRE 2004 - PARIS

DÉPISTAGE SYSTÉMATIQUE DE LA SURDITÉ CHANGER LES PRATIQUES

Comité d'organisation :

Mme Geneviève DURAND

M. Robert LABADENS

Mme Ginette MARLIN

Mme Coraline COPPIN

Secrétariat du Colloque ACFOS :

action connaissance formation surdité

41, rue de Reuilly - 75012 Paris - France

Tél / Fax : 01 43 40 89 91

gdurand@club-internet.fr

Lieu : Espace Reuilly

21, rue H nard - 75012 Paris

Accueil et renseignements :

Vendredi 3 décembre,

  partir de 8h30 ■

Restez ZEN avec +Audio !

100% compatible



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



Amplifon vous propose de nouveaux défis

Amplifon est, avec **plus de 54 commerces spécialisés en Suisse**, le leader du marché de l'audioprothèse. Faisant partie du plus grand groupe International dans ce domaine, nous pouvons nous appuyer sur des instruments de développement uniques sur le marché; ceux-ci nous permettent non seulement d'atteindre et de développer la **satisfaction de notre clientèle** mais également de dépister les pertes auditives très précocement.

Perspectives

Afin de faire face aux exigences de plus en plus pointues de la profession d'audioprothésiste, nos collaborateurs suivent en permanence **des cours de formation continue interne et externe**. Nous vous proposons un environnement dynamique, moderne avec un grand esprit d'équipe offrant de belles possibilités **de développement pour les collaborateurs qualifiés**.

Un/une audioprothésiste

Nous continuons à développer nos filiales, c'est pour cela que nous offrons aux collaborateurs qualifiés d'intéressantes conditions de service et de bonnes chances de développement personnel. Relèveriez-vous le défi de mettre **vos compétences et votre engagement** à notre service? Voulez-vous positionner votre filiale sur le marché avec succès au moyen d'outils de développement uniques? Dans ce cas, vous êtes à la bonne adresse!

Nous sommes actuellement à la recherche, pour la **Suisse romande**, d'un/une audioprothésiste titulaire du diplôme d'Etat ou de tout autre diplôme équivalent.

Veillez faire parvenir vos offres d'emploi à:

Amplifon SA
Patrick Müller
Chef de vente
CH-1617 Remaufens (Suisse)
Portable: +41 79 664 26 74
e-mail: pmueller@amplifon.ch
www.amplifon.ch ou www.amplibus.ch



entendre la vie

CYCLE DE FORMATION POST-UNIVERSITAIRE ANNEE 2004

LES AIDES AUDITIVES IMPLANTABLES

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 : "Les aides auditives implantables".

Cette manifestation aura lieu les Vendredi 10 et Samedi 11 Décembre 2004 au Centre des Congrès de LA VILLETTE CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE 30, avenue Corentin Cariou PARIS (19ème)

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

Le pré-programme est le suivant :

- **L'IMPLANT COCHLEAIRE**

Indications, réglages et prise en charge pluridisciplinaire

- **L'IMPLANT D'OREILLE MOYENNE**

Particularité de l'adaptation prothétique d'un Implant d'Oreille Moyenne

- **L'IMPLANT A ANCRAGE OSSEUX**

Indications, adaptation et résultats

- **L'IMPLANT ELECTRO-ACOUSTIQUE**

Complémentarité de l'implant cochléaire et de la prothèse auditive ipsilatérale. Indications, réglages et premiers résultats

Pour tout renseignement, merci de vous adresser à :

Danièle KORBA
COLLEGE NATIONAL
D'AUDIOPROTHESE
50, rue Nationale BP 116
59027 LILLE cedex
Tel : 03-20-57-37-37
Fax : 03-20-57-98-41
E-mail : College.Nat.Audio@wanadoo.fr

Organisé par : René DAUMAN -
Monique DELAROCHE

Pré-programme, renseignements et inscription auprès de :

Institut G. Portmann - 114 avenue d'Arès
33074 Bordeaux Cedex
Tél : 05 56 24 30 15
Fax : 05 57 81 58 48
e-mail : institut.portmann@wanadoo.fr



CONGRES DES AUDIOPROTHÉSISTES FRANÇAIS

**9, 10 ET 11 AVRIL 2005
CNIT - LA DÉFENSE - PARIS**

Pour tout renseignement :

Groupe SPAT
34, rue de l'église - 75015 Paris
Tél : 01 44 26 26 26 - Fax : 01 45 54 23 86
info@spat.fr

ANNONCES

Demande d'emploi

Audioprothésiste
diplômé CNAM 1979
cherche poste banlieue et
grande banlieue desservie
par les transports en commun.
Téléphone : 01 43 58 22 31



MUTUALITÉ FRANÇAISE DU LOT

- Centres Optiques
- Service Basse-vision à Cahors et Figeac
- Service Promotion de la Santé

Inscrite au Registre National des Mutuelles sous le n°379 428 683

Offre d'emploi

Vous souhaitez participer à la mise en place et au développement d'un service d'audioprothèse.

La Mutualité Française du Lot recrute
1 audioprothésiste
H/F diplômé d'Etat.

Adressez votre candidature à
MUTUALITÉ FRANÇAISE DU LOT
Monsieur le Président
12 boulevard Gambetta
46000 CAHORS
Tél : 05 65 35 18 31
mutalite46@wanadoo.fr



TRIANO

Le meilleur
du numérique

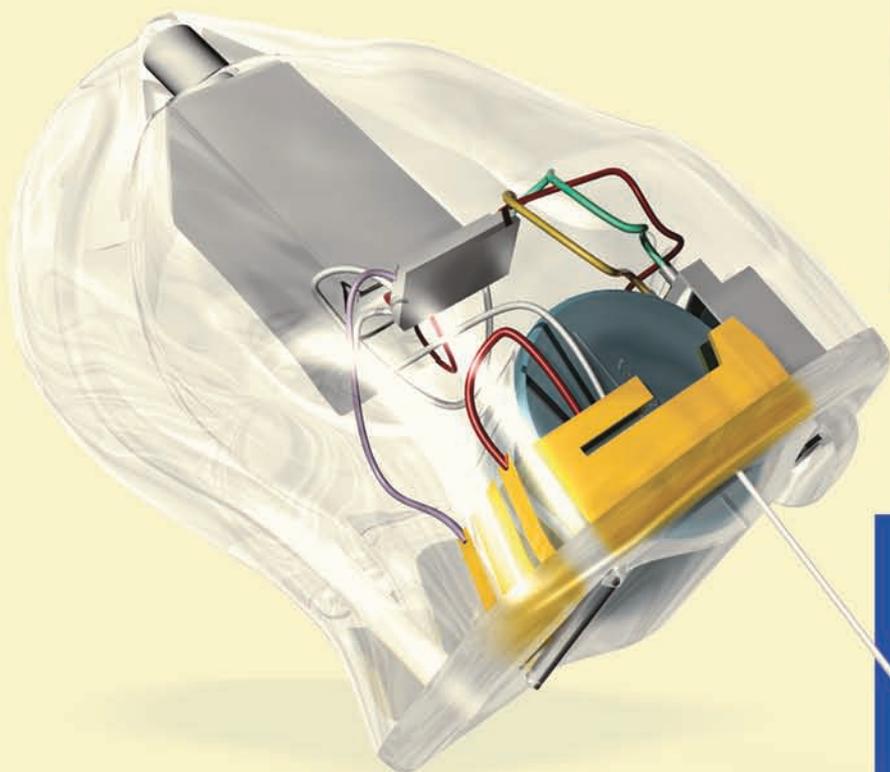
Pour plus d'information sur Triano contactez nous : 01 49 00 15 86



SIEMENS

CLARITY®

mieux entendre en toute transparence



La solution
numérique
idéale

dès les premiers
signes de gêne auditive.

TRANSPARENCE
VISUELLE



TRANSPARENCE
ACOUSTIQUE

www.starkey.fr



STARKEY CREE CLARITY

Une coque transparente qui promet une totale discrétion : c'est en pensant aux nouveaux seniors qui accordent autant d'attention à leur allure qu'à leur audition, que nous avons créé Clarity.

Doté du circuit **AXENT II**, bénéficiant de l'annulateur de larsen le plus évolué du marché, il permet une aération très importante pour un confort maximum.