

L' *les cahiers de* AUDITION

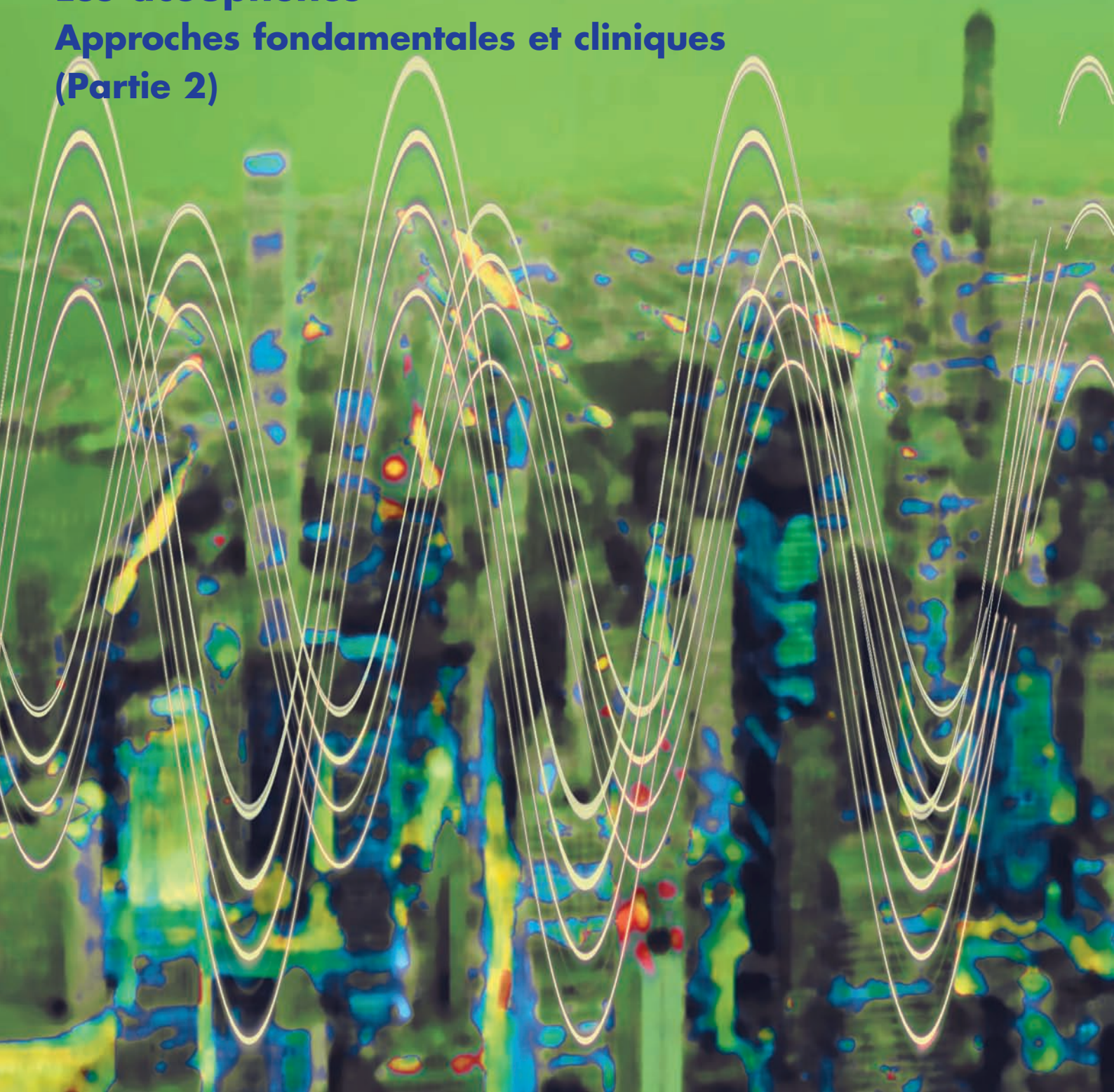
REVUE D'INFORMATIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES – VOL. 17 – Mars/Avril 2004 – N°2 – ISSN 0980-3482

DOSSIER :

Les acouphènes

Approches fondamentales et cliniques

(Partie 2)



Le monde numérique en 3D



CANTA 7



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

GN ReSound
Hearing Innovations for Life

PUBLICATION DE LA S.A.R.L.

GALATÉE 12^{er}, Rue de Bondy -
93600 AULNAY SOUS BOIS
http : www.sonidclaire@infonie.fr

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

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

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

CONCEPTION - REALISATION
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 2^e bimestre 2004 (Loi
du 21.06.1943) - Mars/Avril 2004 -
Vol. 17 - N°1

COMMISSION PARITAIRE
N°71357

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

LISTE DES ANNONCEURS

ACOUREX - BELTONE
BERNAFON
GN RESOUND
PHONAK
OTICON - SIEMENS
STARKEY

3 INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

5 ÉDITORIAL
Sylviane CHÉRY-CROZE

6 ACTUALITÉS
François DEGOVE

**17 MÉCANISMES COGNITIFS ET PÉRENNISATION DE L'ACOUPHÈNE :
MODÈLES ET PREMIER BILAN EXPÉRIMENTAL**
Caroline CUNY et Sylviane CHÉRY-CROZE

30 IMAGERIE FONCTIONNELLE DES ACOUPHÈNES
DR Michel BALLESTER et Sylviane CHÉRY-CROZE

38 CLINIQUE DES ACOUPHÈNES DE BORDEAUX : STATISTIQUES DES 6 PREMIERS MOIS
René DAUMAN et Frédéric BOUSCAU-FAURE

**43 PRISE EN CHARGE MULTIDISCIPLINAIRE DES ACOUPHÈNES CHRONIQUES
INVALIDANTS ET DE L'HYPERACOUSIE**
A. LONDERO, PH. PEIGNARD

**48 PRISE EN CHARGE DU PATIENT ACOUPHÉNIQUE CHRONIQUE : NOTRE EXPÉRIENCE DE LA
CONSTITUTION D'UNE ÉQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE ET DE SA PREMIÈRE ANNÉE D'ACTIVITÉ**
Le collectif de L'AERA

**51 ACOUPHÈNES AVEC COPHOSE UNILATÉRALE. ETUDE D'UNE THÉRAPIE
PAR STIMULATION ÉLECTRIQUE**
B. FRACHET, B. THÉOLEYRE, J. WABLE, E. VORMÈS, J.C. RÉPETTO, S. GALLÉGO.

58 NEUROSTIMULATION CORTICALE ET ACOUPHÈNES
Dirk DE RIDDER et A. LONDERO

60 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 RENGLLET - Frank LEFEVRE

Docteur Paul DELTENRE

Comité Audiologie Expérimentale :

Christian LORENZI

Stéphane GARNIER

Stéphane GALLEGRO

Comité Sciences Cognitives et Sciences du Langage

(phonétique) : Benoît VIROLE

Comité O.R.L. Audiophonologie :

Responsable : Professeur Alain ROBIER

Adjoint : Professeur René DAUMAN

Docteur Dominique DECORTE

Docteur Christian DEGUINE

Docteur Olivier DEGUINE

Professeur Alain DESAULTY

Docteur Jocelyne HELIAS

Docteur Jacques LEMAN

Docteur Lucien MOATTI

Docteur Jean-Claude OLIVIER

Docteur Françoise REUILLARD

Professeur François VANEECLOO

Docteur Christophe VINCENT

Comité Orthophonie Education et Rééducation

de la Parole et du Langage : Annie DUMONT

Comité Veille Technologique : Robert FAGGIANO

Comité Veille Informatique : Charles ELCABACHE

Comité Bibliographie :

François DEGOVE - Philippe LURQUIN

Relations avec les Etats-Unis et le Québec :

François LE HER - Jean BELTRAMI

Comité de Lecture :

Au titre de la Société Française d'Audiologie :

Président : Professeur Bruno FRACHET

Au titre de Membres du Collège National

d'Audioprothèse :

Jean-Claude AUDRY

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 FRICKEL

Hubert KIRSCHNER

Leonardo MAGNELLI

Fred VAN SCHOONDERWALDT

Au titre de Membres du Comité Européen
des Techniques Audiologiques :

Herbert BONSEL

Franco GANDOLFO

Heiner NORZ

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

Professeur Julien BOURDINIÈRE

Professeur Lionel COLLET

Professeur Pascale FRIANT-MICHEL

Professeur Alexandre GARCIA

Professeur Jean-Luc PUEL

Professeur Patrice TRAN BA HUY

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

Professeur Jean-Marie ARAN

Bernadette CARBONNIÈRE

Docteur Jean-Louis COLLETTE

Docteur Marie-José FRAYSSE

Professeur Eréa-Noël GARABEDIAN

Docteur Bernard MEYER

Docteur Sophie TRONCHE

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

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

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

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Généralités

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

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

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

Esprit de la revue

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

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

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

Manuscrits

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

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

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

Les manuscrits, rédigés en français, devront comporter en 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

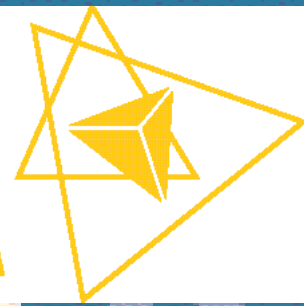
Les Cahiers de l'Audition

Laboratoire de Biophysique

Faculté de médecine, BP38

63001 Clermont-Ferrand cedex, France

Beltone™ MIRA



Ne cherchez plus...



Beltone MIRA : la solution auditive économique exigeante.

Beltone MIRA, une nouvelle gamme riche qui allie performances (6 canaux WDRC curvilinaires, Explorateur de Gain - d'adaptation personnalisée, du Larsen - ,

suppresseur de bruit, et esthétique : les dernières techniques dans un boîtier moderne.



Beltone MIRA :
Confort maximum

Expérience auditive optimale

 **Beltone™**



Avec cette deuxième partie du dossier sur les acouphènes, deux phrases devraient disparaître (sans regrets !) de notre paysage clinique : " il va falloir apprendre à vivre avec " adressée aux patients acouphéniques, et " il va falloir apprendre à réfléchir " adressée (par la pensée, mais avec non moins d'ironie excédée) aux audiologistes...

Grâce au travail impressionnant et coordonné avec tant d'efficacité par Sylviane Chéry-Croze, des équipes participantes, nous réalisons que des efforts considérables sont en train de porter leurs premiers fruits. Ces efforts font à la fois appel à l'imagination de chercheurs, au décloisonnement de disciplines fondamentales et cliniques (désormais, un continuum même tenu se fait jour entre les extrêmes que sont les molécules et les processus cognitifs ou psychologiques), à la capacité de cliniciens à aller de la paillasse au bloc opératoire et vice versa, à celle de services hospitaliers ou de cabinets privés à faire évoluer leur organisation, le tout combiné à l'aptitude de techniciens à adapter leurs appareils et leurs méthodes d'appareillage à des situations inhabituelles. Notons que le fait, à notre sens exemplaire, qu'une telle démarche laisse entrevoir des espoirs sérieux autour d'un problème pourtant connu pour sa complexité met une nouvelle fois à mal le parti-pris de nos politiques (ou sont-ils mal conseillés ?) qui refusent de comprendre son efficacité de principe et l'importance qu'il y aurait, à défaut de l'anticiper, à la soutenir activement.

Il n'a pas échappé à nos lecteurs que la quasi-totalité des facettes abordées faisaient appel à des associations de compétences sans lesquelles le travail aurait été voué à l'échec.

Sylviane Chéry-Croze elle-même associe sa fonction de directrice de recherches au CNRS, spécialiste de physiologie " pure et dure ", avec celle de présidente de France-Acouphènes au contact avec de nombreux patients impliqués dans des activités quotidiennes de soutien et de coordination. Les nombreux autres co-auteurs ont tous des " casquettes " diverses et des compétences éclectiques, jointes à un esprit de collaboration poussé. Ces caractéristiques ne vont pas de soi, et si un message est à retenir de ce dossier, qui n'est bien sûr pas refermé, c'est l'intérêt d'une réelle prise en charge multi-disciplinaire : l'audiologie française, encore en devenir, espère savoir promouvoir ce type d'approches.

Paul Avan

LE MARCHÉ DE L'AUDIOLOGIE

L'une des questions essentielles qui se pose pour l'avenir du marché de l'audiologie c'est le nombre de sourds à appareiller. Nous savons combien de prothèses sont vendues chaque année en France. Nous savons qu'à 15% près nous sommes sur la voie de l'Allemagne si, bien sûr, on considère le nombre d'appareils vendus par rapport au nombre d'habitants : 1 pour 195 ha. contre 1 pour 170 ha. chez nos voisins. Cela nous conduit à nous interroger sur ces fameuses enquêtes qui nous laisse supposer que nous n'exploiterions qu'une partie très limitée de ce marché ou, plus contrariant et plus grave que nous limitons l'accès du public à l'appareillage. S'il en va de l'intérêt de certains de convaincre les analystes financiers de l'importance de ce marché et, surtout, de son faible niveau d'exploitation, nous pouvons nous demander si à partir d'un certain point les allégations qui visent toutes formes d'appels de fonds ne pourraient pas se retourner contre l'ensemble des professionnels. Ces discours sont bien relayés et il est possible de s'en rendre compte à partir de certains commentaires de patients qui nous disent souvent que notre avenir semble radieux ! Il faudrait peut-être finir par s'interroger sur la valeur de certains de ces sondages qui de certains points de vue sont très discutables. Enquêter auprès des gens pour savoir s'ils ont l'impression de bien ou de mal entendre n'est qu'un premier pas nécessaire sans

aucun doute mais, les réponses de ceux qui disent ne pas entendre correctement, nous le savons fort bien, ne conduiront pas nécessairement et systématiquement à un appareillage et ce pour au moins trois motifs. Le premier tient au fait qu'une part non négligeable des gens qui se disent sourds ne relève pas de l'appareillage. Le deuxième est que, si on est malentendant, pour s'appareiller, il faut en avoir la volonté. Le troisième, avoir la possibilité matérielle de le faire. En ce qui concerne la volonté, certains résultats fournis par des enquêtes récentes qui montrent que l'appréciation sur l'efficacité semble douteuse pour près de 44% des personnes (somme des appréciations de consommateurs et de prescripteurs) pourrait si nous n'y remédions pas, conduire à une inflexion de la demande ! En ce qui concerne la possibilité matérielle, il faut savoir que pour près de 30% des personnes la prothèse auditive est jugée trop chère. Est-ce que ce sont les mêmes personnes que les précédentes ? On peut le penser au moins pour une part. Mais, si on rapproche ces données du taux de pauvreté monétaire des personnes âgées qui vivent en France, la réponse doit être nuancée. Sur la base de seuils de 50% ou de 60% de la médiane de la distribution des niveaux de vie, on a respectivement 8% et 15% des Français dits âgés qui sont en dessous de ce seuil. Ainsi, il y avait en 2003 en France 470 000 personnes dans cet état (fait qui est à relier en grande partie à l'évolution du minimum vieillesse qui est passé en

dessous du seuil de pauvreté en 1998). Même si nous rencontrons des obstacles socio-économiques la situation française n'est pas si mauvaise que cela par rapport à l'Allemagne, pays de référence en Europe. Il reste cependant au moins deux questions importantes à traiter : tout d'abord celles de l'échelle des coûts des prothèses et, celle des laboratoires qui devront s'adapter à cette nouvelle donne avec des coûts salariaux qui sont malheureusement sans rapport avec les niveaux de compétence et de formation des jeunes. Il faut pour pérenniser l'avenir des laboratoires veiller aux facteurs inflationnistes extrêmement dangereux s'ils ne sont pas encadrés, continuer à se battre pour trouver des réponses "qualité" qui sont notre fait et qui pour une part constitue nos obligations de moyens intellectuels et, enfin, avoir des réponses "produits" adaptées au marché.

OÙ EN EST L'APA ?

Depuis le 29 mars 2003 l'attribution de l'allocation personnalisée pour l'autonomie a été réduite. Le nombre de personnes dépendant de cette allocation ne cessait de croître depuis sa création jusqu'à atteindre 700 000, fin juin 2003. Les effets de la canicule estivale ont fini par faire prendre conscience aux gouvernants des conséquences particulières du vieillissement sur les conduites et les capacités d'adaptation des personnes. Les conclusions qui ont été retenues en termes financiers sont les suivantes :



l'état va mobiliser pendant quatre ans et demi une somme annuelle de 850 millions d'euros, équivalente à ce qui sera mobilisé pour les personnes handicapées. A cette somme sera ajoutée 400 millions d'euros pour L'APA. Pour que l'état puisse effectivement mettre ces sommes sur la table il a donc décidé d'une journée de solidarité en contrepartie les employeurs verseront une cotisation de 0,3% par an à une nouvelle caisse nationale de solidarité qui prendra en charge ce nouveau financement !

APPEL À CANDIDATURE POUR UN POSTE DE PRÉSIDENT !

Les dépenses de santé ont atteint 2579 € par Français en 2002. Nous nous acheminons vers une refonte partielle du système de santé mais, sur quelles bases et à quelles conditions pour les

professionnels ? Le départ de Bernard Azéma de la présidence de l'Unsaf laisse un vide qu'il serait bon de combler correctement. Qui va le remplacer et quels sont les projets des prétendants ? Personne ne le sait. Une étude récente indiquait qu'en France seulement 2% des jeunes de moins de 30 ans s'intéressent au syndicalisme. Il semble qu'il y a là au moins une raison de ne pas s'y intéresser...

Comment notre prochain Président analyse-t-il le rapport de force entre professionnels et pouvoirs publics ? Comment pense-t-il que les pouvoirs publics nous perçoivent ? A partir de quel(s) modèle(s) économique(s) compte-il faire évoluer la situation ? La dissociation, la prise en charge des prothèses pour enfants, l'enseignement... Tout cela reste un grand mystère. Les prétendants éventuels à la fonction nous laissent dans l'expectative la plus totale ! Et pourtant, nous avons besoin de les entendre parce que nous avons besoin de comprendre pour évoluer dans un monde complexe. Les résultats obtenus ces dernières années, mêmes si certains d'entre eux n'ont pas toujours fait l'unanimité, reposaient sur une gouvernance dont on connaissait les grands axes. Si la communication à pu faire défaut dans certains cas les intérêts des professionnels que nous sommes ont été, dans la très grande majorité des cas, défendus non seulement avec honnêteté et conviction mais en s'appuyant sur une réflexion importante et partagée y compris préalablement à l'accession à la fonction

(voir les trois grandes interviews de B. Azéma dans les Cahiers). Nous sommes dans une

économie ouverte où, contrairement à ce que certains pensent, nous ne pouvons pas faire n'importe quoi. Nos ennemis les plus redoutables ne sont pas toujours ceux que l'on croit. L'une des catégories parmi les plus dangereuse est constituée par ceux qui profitent des avantages en passant leur temps à critiquer ceux qui les défendent tout en oubliant de contribuer au minimum vital pour que l'organisation de la défense de leur profession puisse se faire. Ce sont aussi ceux qui souhaiteraient qu'il n'y ait pas de règles ou, comme toujours, des règles à leur mesure qui leur permettent d'ouvrir des laboratoires sans les conditions qui font la spécificité d'une profession de santé c'est à dire des obligations de moyens matériels et intellectuels. Il faudrait, pour faire évoluer ces pratiques, qu'on sache qui veut gouverner, avec quelle équipe, comment et, pour quels enjeux et sur quels délais ? En se refusant ou en omettant cette démarche de communication ce sont bien les gens dont nous venons de parler qui seront le mieux et le plus directement servis. Même si cette exigence peut paraître importante aux

yeux de certains, pour sortir des choix obscurs, nous serions inspirés de trouver d'abord une méthode pour faire émerger un, deux ou trois candidats. En d'autres termes il faut que le ou les candidats potentiels s'engagent, ouvrent le débat et défendent un programme. Et, s'il n'y en a qu'un, il serait tout aussi important qu'il nous informe de ses projets et de la manière qu'il considère devoir employer pour aller au bout de son chemin.

PROTHÈSES AUDITIVES QUEL TARIF POUR LES ENFANTS?

Va-t-on connaître les tarifs opposables avec les prothèses pour enfant ? Depuis plusieurs années les prothèses auditives ne sont plus tipsées spécifiquement pour les enfants. La conséquence de cette absence est grave puisqu'elle ne permet plus, sauf à ne pas se faire rembourser complètement, d'acquérir une prothèse auditive de technologie récente. L'inconvénient du tarif



opposable comme solution vient du montant qui, s'il est trop faible, a toutes les chances d'induire un prix plafond engendrant un travail minimum qui, comme chacun sait, n'est pas une solution souhaitable pour la prise en charge de l'appareillage d'enfant ou un retour vers des appareils de niveau technologique en conformité avec la prise en charge. Le deuxième écueil est que ce prix a toutes les chances de ne plus bouger pendant des années. Nous évoquions plus haut les risques d'une vacance du pouvoir, il semble bien que la situation confirme le peu de préparation des syndicats à de tels débats. Nous rappellerons pour l'occasion le très gros travail de préparation qui avait été fait au sein du Collège préalablement aux réunions de la CNC et qui avait servi de base à la négociation pour l'ensemble des professionnels. Rappelons que le Président Renard avait souligné, à l'époque dans un souci d'éthique et de déontologie, les conséquences d'une mauvaise préparation à ces rencontres avec les consommateurs. La dissociation des tâches a fait que le Président et le vice-Président du Collège ont souhaité que le Collège reste en retrait pour ne pas retirer de prérogatives à leurs partenaires. Nous l'acceptons bien volontiers mais il nous semble que le départ de Bernard Azéma a laissé un certain flottement qui nous semble inquiétant. Sans avoir de doctrine à proprement parler à proposer, il est nécessaire d'avoir une analyse de la situation qui, à défaut de faire autorité et d'avoir été l'objet d'un travail particulier, doit permettre de

s'inscrire dans un processus de négociation qui intègre une conception moderne du handicap (d'autres aspects de l'analyse plus technique en termes d'économie de l'offre et de la demande doivent être intégrées au processus de négociation mais nous n'aborderons pas cette question ici). Le handicap puisqu'il s'agit de cela a vu son traitement encadré par la mise en place d'une législation progressive au cours du XXe siècle. C'est, il faut le rappeler, une notion récente. On trouve ce mot pour la première fois dans un document officiel Français en 1957. Ce concept est venu se substituer à des notions plus anciennes telles que ceux d'infirmité ou d'invalidité. Mais, c'est surtout en 1975 avec la première loi d'orientation en faveur des personnes handicapées que se constitue véritablement une politique prenant en compte le handicap. Depuis 1993 on assiste tant en France que sur le plan international à une évolution très importante dans la façon d'en concevoir le traitement social. En France comme nous l'avons déjà indiqué par ailleurs, nous nous sommes engagés dans une révision de la loi de 1975. L'attitude des pouvoirs publics, lors des négociations, privilégiera nécessairement le point de vue des personnes handicapées. Les professionnels sont supposés être organisés pour se défendre. Par ailleurs, le traitement du handicap sera plutôt transversal ; les spécificités de chaque handicap ayant été traitées plutôt dans la loi de 1975. Dans ce domaine, la santé, avait trouvé une réponse dans le concept de : "médecine de

réadaptation" dont les objectifs se distinguent clairement de ceux de guérison. Dès lors pouvoir saisir les conséquences sociales, financières ... des pathologies sur le long terme était devenue une obligation. Le travail qui va en découler va pour une part consister à prendre en compte les conséquences des pathologies d'origine et leurs conséquences possibles ou probables sur différents problèmes de santé tels par exemples le risque de mortalité, le risque d'hospitalisation ou bien la qualité de la vie. Face à ces interrogations la première classification fut donc réalisée en 1975. Elle se fondait sur la distinction de trois niveaux. Le premier ayant trait à la déficience proprement dite avec référence directe au niveau de la "lésion", le deuxième ayant trait à l'incapacité fonctionnelle et, le troisième s'attachant à définir le désavantage social. Mais, dès la publication de ce travail qui avait commencé dans les années 75, le mouvement international des personnes handicapées (Disabled People's International) dont l'organisation avait vu le jour officiellement en 1981, émettait des réserves sérieuses vis à vis de cette classification. Les facteurs environnementaux n'étaient pas assez considérés, la terminologie trop négative (incapacité) la conception du handicap trop linéaire entre la ou les déficiences et les désavantages ce qui en faisait un modèle très individuel. Les difficultés étaient considérées comme provenant des personnes elles-mêmes et, jamais on ne faisait référence à l'environnement ou au contexte. Enfin, en restant au niveau de

l'individu on ne pouvait concevoir d'approche globale et donc concevoir une approche sociale de la question. Depuis le travail mené par l'OMS qui s'est terminé en 2001, il y a maintenant un consensus pour appréhender la question transversalement et considérer le handicap comme : "une restriction dans la participation sociale résultant de l'interaction entre une limitation d'activité, consécutive à un problème de santé, et des obstacles environnementaux". De ce fait on comprend qu'on parle maintenant plus volontiers de "situation de handicap" en faisant implicitement référence à un environnement particulier qu'il soit par exemples physique (incapacité à entendre un professeur dans une salle de classe) ou psychique, attitude négative ou de rejet des personnes vis à vis de la personne sourde. Dans le domaine du handicap comme l'a montré le renouvellement du regard sur la situation, les associations ont un poids de plus en plus marquant. Il faut comprendre aussi que ce champ d'études a évolué en profondeur en particulier du fait de l'émergence des "disability studies" qui opposent de plus en plus aux discours scientifiques et professionnels une capacité militante d'expertise qui se veut d'autant plus grande que bien souvent ce sont des personnes handicapées elles-mêmes ou très proches qui en sont les auteurs. De là découle une exigence de plus en plus marquée par le refus d'être maintenus dans une condition d'assistés ainsi qu'une accentuation nette pour que le

discours médical soit contenu et corrélativement, l'exigence que la société s'organise pour que les situations handicapantes soient abolies non pas pour un individu à qui on subventionnerait un téléphone pour sourd pour sa maison mais que tous les lieux publics comportant un téléphone soient accessibles aux personnes sourdes. Le sens de la démarche en France aujourd'hui, et c'est une bonne chose, est clairement de construire un environnement qui va dans le sens du mouvement international que nous venons de décrire et de traduire les demandes en actes concrets. Néanmoins, même si la volonté semble se manifester, on peut craindre que l'état, actuellement dans le trente sixième dessous, ne trouve pas d'autres réponses qu'une fois de plus faire payer aux professionnels que nous sommes l'illusion d'une politique du handicap. Souvent très loin des hommes, la politique sociale pratiquée dans ce domaine trouve par contre une volonté forte de la part des professionnels de soulager la misère ou la détresse de nombre de familles touchées par le handicap. Il ne faut donc pas avoir honte de revendiquer un haut niveau de prestations à commencer par le dépistage précoce de troubles qui permettent de répondre plus vite et au mieux à ces situations très préoccupantes. La prise en charge correcte de l'appareillage, son suivi qui est lourd et la prise en charge obligatoire des systèmes HF qui apparaît comme allant de soit dans l'élimination des situations de handicap.



Bernard Azema et Paul Avan



Pr Brian Moore - Université de Cambridge - UK

CONGRÈS 2004

Le congrès 2004 sera-t-il à marquer d'une pierre blanche ? Si c'est encore un peu tôt pour le dire, il n'est en revanche pas trop tôt pour dire que la journée pluridisciplinaire elle, aura apporté beaucoup. Nous avons pu écouter une première conférence du Pr Paul Avan dont les qualités de rigueur et de pédagogie ne sont plus à démontrer. Son message était clair : il ne faut plus parler de la presbycousie, mais des presbycousies. Les congressistes ont eu la primeur de résultats expérimentaux qui permettront dans un délai

raisonnable d'établir des conditions d'appareillage beaucoup plus satisfaisantes ne serait-ce que par la mise en place d'un pronostic après une évaluation du type de presbycousie.

Le deuxième intervenant était Brian Moore. Il venait traiter de la question des zones mortes ou inertes de la cochlée. Les implications de ces travaux sont importantes pour nous. En particulier et, incidemment, elles semblent recouper certains des résultats obtenus par l'équipe australienne qui a mis au point la méthodologie Nal NLL. Ce recouplement "fortuit" est intéressant.



Pr Puel, Pr Collet et Dr Collette



Pr Moore, Pr Collet, Pr Dauman, Pr Avan, Pr Puel



Philippe Lurquin - Audiologiste Bruxelles



Pr Dauman - Université de Bordeaux

Nous avons déjà discuté cette question il y a quelques années et nous y reviendrons dans quelques temps. Pour revenir à Brian Moore, est-il nécessaire de présenter ce chercheur de réputation internationale qui

travaille à Cambridge (UK). Son nom est attaché à de très nombreuses publications ainsi qu'à une conception particulièrement développée de la fonction auditive du sujet sourd. Le fait qu'il ait accepté l'invitation qui lui a été adressée pour ce congrès est un grand honneur et une marque très importante pour la reconnaissance de ce que l'audiologie est devenue en France. C'est aussi l'occasion pour nous de souligner toute l'importance de la recherche sans laquelle notre niveau de technicité ne serait pas ce qu'il est pour répondre aux défis que nous rencontrons dans de très nombreuses prises en charge prothétiques d'enfants et d'adultes sourds.

L'intervenant suivant était le Pr Collet. Il a présenté certains résultats du groupe de recherche sur la surdité. Là aussi, il faut prendre conscience de l'effort qui a été accompli tant sur le plan financier par certains industriels que par le CNRS.

La première conférence de l'après midi portait sur la question des acouphènes. Le Pr Puel a fait un exposé

remarquable et a montré dans le débat qui a suivi que la recherche suppose une très grande rigueur de raisonnement faute de quoi un travail ne présente aucun intérêt. Notons au passage que le Pr Gélis a choisi un successeur dont les qualités apporteront sans aucun doute beaucoup à "l'école montpelliéraine" d'audiologie prothétique. C'est une excellente chose pour l'avenir de notre profession. La conférence suivante traitait de la prise en charge des acouphéniques. Philippe Lurquin et ses collègues médecins se sont engagés dans un travail de patience difficile car il doit allier technicité et garder une dimension humaine essentielle dans ce domaine. Les intervenants soulignaient à juste titre qu'ils ne traitaient pas des acouphènes mais un patient atteint d'acouphènes ce qui n'est pas la même chose. La dernière conférence traitait des problèmes d'audition centrale ainsi que de la prise en charge d'appareillage de patients ayant des zones cochléaires inertes. Le Dr Jean Louis Collette

est un des spécialistes de l'audiologie médicale qui questionne régulièrement ses connaissances et n'hésite pas à faire évoluer sa pratique. Nous avons besoin de ces professionnels parce qu'ils nous apportent des éclairages particuliers et souvent très précieux pour notre travail. Ces praticiens peu nombreux sont toujours à la recherche de méthodes d'exploration fonctionnelle qui conduisent vers des diagnostics ou à des pronostics plus fins. Il faut apprendre à apprécier ce que leur appréhension particulière de la fonction auditive peut nous apporter dans notre travail !

NOUVEAUX MEMBRES AU COLLÈGE

Cinq nouveaux membres ont été admis au Collège. Rappelons que les votes font intervenir deux groupes : celui des professionnels et celui des Professeurs directeurs d'enseignement. Les motivations de ces deux groupes peuvent être différentes (les Professeurs peuvent par exemple s'opposer à l'entrée d'un candidat comme n'ayant pas les qualités requises pour participer à l'enseignement). Il y avait de nombreux dossiers. Plusieurs étaient excellents et les discussions furent parfois animées et directes. Certains auront de bonnes chances d'être admis une prochaine fois s'ils continuent à travailler et s'ils publient l'objet de leurs études personnelles. Il est important de rappeler que les

publications doivent avoir un caractère personnel. Les lieux de publications doivent être reconnus comme suffisamment sérieux. L'objectif cette année était de recruter des candidats ayant un profil particulier et représentant la diversité de l'exercice professionnel. Tous les candidats retenus ont à un titre ou un autre un engagement professionnel très fort en plus de leur activité de praticien. Tous ont été auditionnés, un jour ou l'autre, dans des conférences ou dans des interventions spécifiques par un ou plusieurs membres du Collège, tous sont des gens dont l'intégrité morale et professionnelle ne fait pas de doute en l'état actuel de la connaissance que nous en avons. Ils auront sans doute, si ce n'est déjà le cas pour quelques-uns d'entre eux, l'occasion d'enseigner dans l'une des 5 universités et de faire des communications dans les EPU à venir. Ils devront comme chacun des membres de cette assemblée faire la preuve de leurs qualités et du fait qu'ils se maintiennent à niveau devant des auditoires exigeants et nombreux qui jugeront de leurs qualités pédagogiques et professionnelles sur des sujets ou des thèmes qui parfois ne sont pas faciles. Ils devront aussi et ce sera une nouvelle exigence produire régulièrement des publications ou des comptes-rendus de congrès dans ces colonnes. Nous les accueillons dans notre assemblée avec amitié, dans un esprit de solidarité et de confraternité.



Pr Friand et Dr Puel



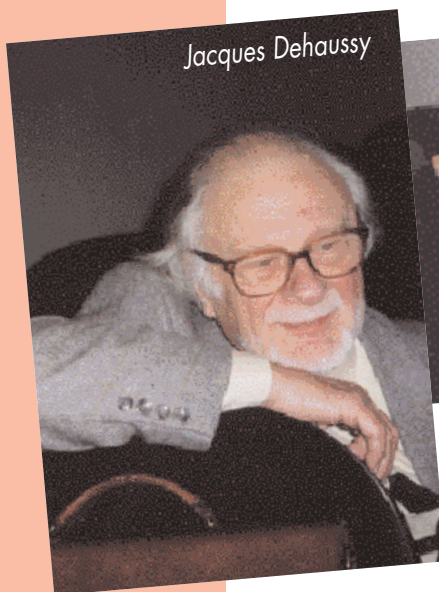
Pr Bourdinière et le Président Xavier Renard



Pr Friand et Mr Roy



Xavier Renard, Eric Bizaguet et Daniel Chevillard



Jacques Dehaussy



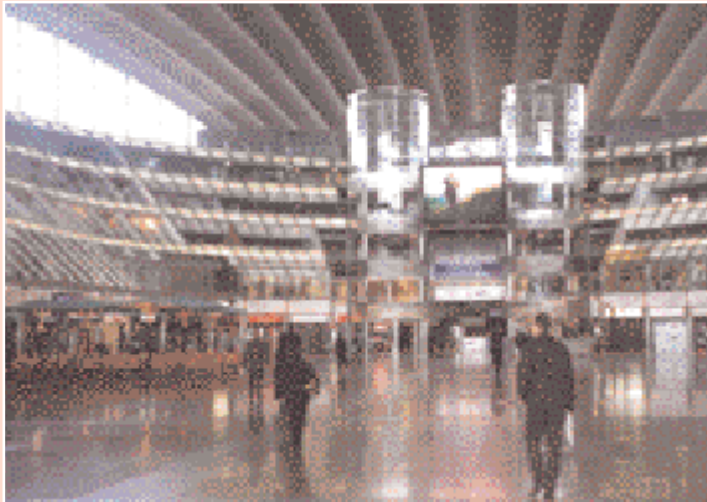
Christine Dagain

QUESTION D'ÉTHIQUE

Question d'éthique à propos de la démarche d'une association de paralysés. Il y a quelques mois une centaine de paralysés a manifesté devant le ministère de la santé. Les manifestants réclamaient le droit de tester par voie chirurgicale un produit censé favoriser la repousse nerveuse avec l'espoir de remarcher. Chacun est en mesure de comprendre cette demande. Que des militants se disent

prêts à être leurs propres cobayes n'est pas en soi quelque chose de choquant ! Mais, on comprend bien que les réponses à de telles questions passent difficilement par tous les possibles. On comprend bien aussi le doute que les patients peuvent avoir vis à vis de pouvoirs publics dont on ne maîtrise pas toujours bien les comportements. Par exemple nous pourrions voir défiler des parents d'enfants sourds qui n'ont plus accès, aux conditions habituelles de prise en charge, aux traitements prothétiques les

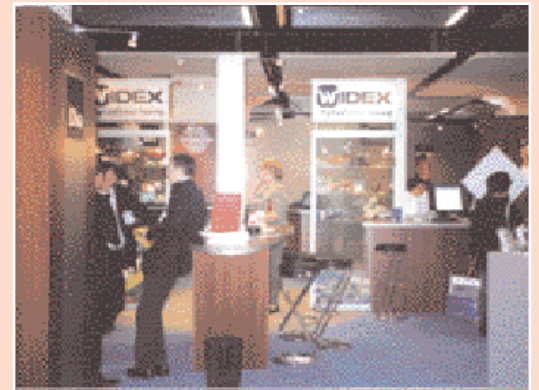
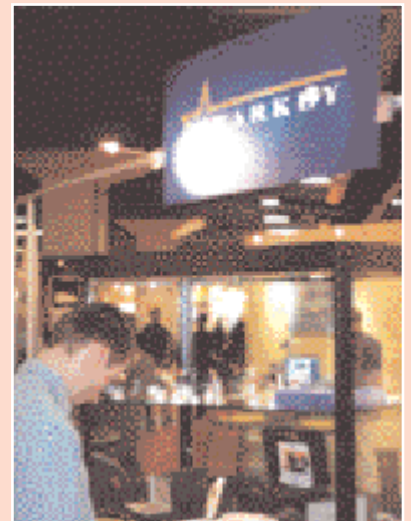
plus récents et les plus performants depuis 4 ans... Mais on pourrait aussi se poser la question des réponses qu'il conviendrait de faire aux personnes sourdes qui un jour pourraient peut-être exiger de tester des traitements pour la régénération des cellules ciliées. Ces interrogations sont délicates et le progrès dans le domaine de la santé pose parfois des questions difficiles qui imposent souvent, malheureusement, des réponses décevantes auxquelles il faut être préparé.



Le congrès 2004 qui s'est déroulé les 13, 14, 15 Mars au Cnité Paris La Défense, a été, une fois de plus, riche d'enseignements et d'innovations...

Chacun a pu partager et échanger ses idées, ses expériences.

Cette année encore, l'énergie et le dynamisme de tous les professionnels démontre leur foi dans le rôle essentiel de nos métiers.

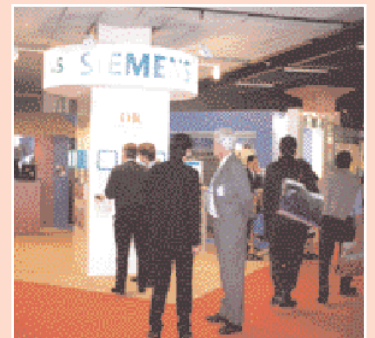


INFORMATIQUE



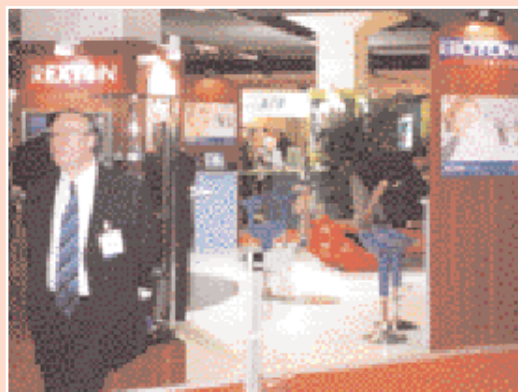


MÉDIA



15

SÉMINAIRES



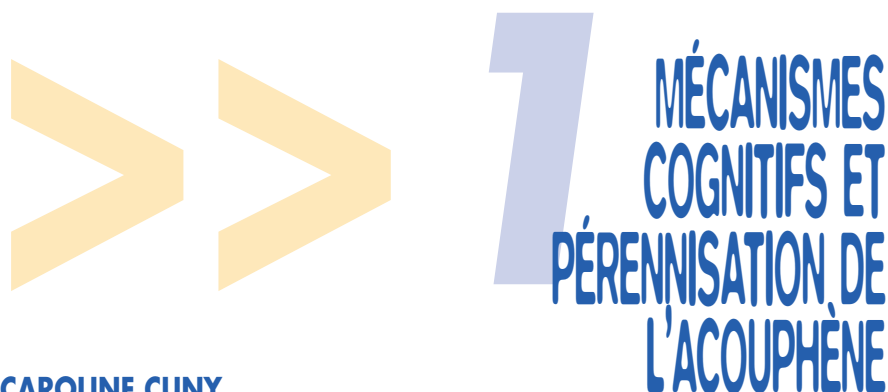
CONFÉRENCES

MÉCANISMES COGNITIFS ET PÉRENNISATION DE L'ACOUPHÈNE : MODÈLES ET PREMIER BILAN EXPÉRIMENTAL

Depuis l'émergence des modèles de l'acouphène intégrant un ensemble de processus de traitement de l'information dans la perception du symptôme, la nécessité d'entreprendre l'investigation des processus cognitifs éventuellement impliqués dans la perception et la pérennisation de l'acouphène s'impose. Peu de travaux ont pour l'instant exploré ce domaine. Les premières données concernant les mécanismes cognitifs liés à la perception chronique d'un acouphène subjectif ont été recueillies en utilisant des protocoles inspirés de la psychologie expérimentale. Trois axes de recherche ont été privilégiés : l'organisation cérébrale fonctionnelle, les processus attentionnels et les traitements émotionnels des stimulations auditives environnementales. Leurs résultats apportent des arguments en faveur de l'existence, chez les acouphéniques, d'une réorganisation des fonctions auditives du langage, d'une focalisation attentionnelle sur l'oreille portant l'acouphène, perturbant le déplacement et l'engagement de l'attention et, d'une diminution des entrées sensorielles du côté de l'acouphène. En revanche, la présence de réactions exacerbées aux stimulations auditives émotionnelles négatives n'a pas été démontrée chez les patients invalidés par leur symptôme. Les modèles d'acouphènes dans lesquels le système nerveux central - par l'intermédiaire de ses sous-systèmes responsables des traitements auditifs et des mécanismes attentionnels - joue un rôle déterminant pour le devenir, pathologique ou non, du symptôme s'en trouvent confortés.

MOTS-CLEFS : Acouphène, Mécanismes cognitifs, Habituation, Organisation cérébrale fonctionnelle, Processus attentionnel, Traitement émotionnel.

17



**CAROLINE CUNY,
ET SYLVIANE CHÉRY-CROZE**

CNRS UMR 5020

"Neurosciences et Systèmes Sensoriels"

Université Claude Bernard Lyon 1

50, avenue Tony Garnier

69366 Lyon Cedex 07 - France

Tel : +33 (0)437287493 / Fax : +33(0)437287601

Email : schery@olfac.univ-lyon1.fr

Depuis longtemps, l'observation clinique des patients acouphéniques a conduit à considérer le rôle des facteurs purement otologiques comme secon-

daire par rapport à celui des facteurs non otologiques dans la détermination du devenir, pathologique ou non, de l'acouphène. Cette notion a contribué à développer, à côté des recherches visant à préciser les mécanismes neurophysiologiques capables de générer le signal de l'acouphène, des études s'intéressant au traitement de ce signal au sein du système nerveux central. Ainsi ont émergé des modèles de l'acouphène dans lesquels une place non négligeable est faite aux processus de traitement de l'information. Le modèle neurophysiologique de l'acouphène publié par Jastreboff en 1990 en est un exemple. Il intègre les hypothèses théoriques d'un modèle psychologique,

2 LE MODÈLE D'HABITUATION :

Dans ce modèle, Hallam, Rachman et Hinchcliffe (1984) considèrent que le devenir normal de l'acouphène chez les êtres humains se caractérise par l'habituation. Ce phénomène consistant en une réduction des réactions à la présence d'un stimulus répété et non pertinent a été décrit chez les animaux lors de stimulations répétitives. Pour ces auteurs, tout acouphène est destiné à l'habituation ; le maintien dans le temps de la gêne engendrée par l'acouphène est envisagé comme un échec de l'habituation freinée par des facteurs tels qu'un important niveau d'éveil tonique ou que l'acquisition d'une forte signification émotionnelle par l'acouphène.

Le processus naturel de l'habituation se décompose en deux stades. Le premier correspond à la disparition des réactions à un stimulus neutre itératif dont la survenue n'est pas renforcée ; le second, à l'habituation de la perception elle-même c'est à dire à la disparition de la conscience de la présence de ce stimulus. Il s'agit d'une caractéristique essentielle de notre cerveau qui nous permet de fonctionner de manière efficace en nous permettant de nous abstraire des stimuli non pertinents pour nous attacher uniquement à ceux qui sont nécessaires à la réalisation d'une tâche précise. Un stimulus catégorisé comme non pertinent n'atteint pas la conscience. Tout stimulus nouveau est d'abord détecté. S'il n'acquiert pas de signification ou de fonction particulières pour l'individu, il pourra être catégorisé comme non pertinent : dans ce cas, l'habituation des réactions à ce stimulus et, finalement, celle de la perception qu'il évoque se réaliseront. Au contraire, un stimulus jugé important (par rapport à la tâche, etc.) est traité de manière contrôlée (avec attention), et ceci d'autant plus qu'il évoque une sensation d'insécurité ou de danger ; dans ce cas, le système autonome est activé de manière à préparer l'organisme à réagir, en mettant

en œuvre des comportements de type "faire face" ou "fuir". Ces phénomènes s'accompagnent d'un renforcement des traces mnésiques associées au stimulus considéré, un accroissement de sa pertinence et une identification de plus en plus rapide, même en cas de compétition avec d'autres stimuli. Les processus d'habituation sont alors bloqués et la focalisation de l'attention sur ce stimulus détourne l'attention de tout autre objet.

3 LE MODÈLE NEUROPHYSIOLOGIQUE DE L'ACOUPHÈNE : PRÉSENTATION

Dans ce modèle, Jastreboff propose une vision plus globale des mécanismes présidant à la survenue du symptôme. Initialement publié en 1990, ce modèle a donné lieu depuis à plusieurs développements (Jastreboff, 1996, 1999). L'auteur décrit trois étapes dans le processus d'émergence de l'acouphène : la génération puis la détection du signal nerveux qui lui est lié, enfin la perception et l'évaluation du symptôme.

Concernant la génération, il fait une revue des nombreux mécanismes neurophysiologiques susceptibles de donner naissance au signal nerveux associé à l'acouphène. Ce n'est pas ici notre propos.

Une fois généré, ce signal neuronal lié à l'acouphène est extrait du bruit de fond de l'activité spontanée (détection), puis traité par le système nerveux central où il fait l'objet d'une évaluation et d'une catégorisation. Comme pour tout stimulus, les traces associées au signal de l'acouphène correspondent non seulement à l'aspect physique de la perception, mais aussi aux caractéristiques contextuelles dans lesquelles il est

apparu. Ainsi, la nouveauté de ce pattern d'activité spécifique, sa présence permanente ou l'aspect alarmant de l'acouphène seraient, selon Jastreboff, à l'origine de remaniements plastiques responsables de modifications dans les mécanismes de traitement du signal auditif, comme une augmentation de la sensibilité et donc de la probabilité de détection du pattern associé au signal de l'acouphène.

Une fois déclenché, l'acouphène présente deux évolutions possibles. Dans 75 à 80 % des cas, et généralement en six à douze mois, une habituation se met en place, comme cela a déjà été développé par Hallam et al. (1984). Pour les 20 à 25 % restants, l'acouphène devient au contraire un problème crucial, très handicapant dans divers aspects de la vie quotidienne du patient, responsable de réponses comportementales témoignant d'un stress important. Pour expliquer la non survenue de l'habituation à l'acouphène, Jastreboff fait intervenir un processus de conditionnement dans lequel le signal de l'acouphène, initialement non pertinent et neutre, est conditionné avec des réactions aversives comme l'anxiété et la peur. Les deux modèles de conditionnement - classique, tel qu'originellement décrit par Pavlov, et opérant - sont proposés en tant que mécanismes importants d'explication de la gêne engendrée par l'acouphène. Dans le conditionnement classique, un stimulus neutre peut entraîner une réaction aversive après association à un stimulus inconditionnel aversif, alors que dans le conditionnement opérant, un comportement est renforcé par ses propres conséquences. On parle de renforcement positif quand les conséquences du conditionnement conduisent l'individu à chercher à reproduire ce comportement et de renforcement négatif dans le cas contraire où elles l'entraînent à l'éviter.

De plus, s'appuyant sur la conception selon laquelle la fonction sensorielle correspond à un réseau intégré de

systèmes parallèles interconnectés à de nombreux niveaux (Goldman-Rakic, 1988), le modèle de Jastreboff accorde un rôle primordial à des structures extra-auditives dans la détermination du niveau de gêne. Ce dernier dépend étroitement de l'importance des activations des systèmes limbique et autonome, elles-mêmes liées aux associations plus ou moins négatives du patient avec son acouphène ainsi qu'à la plus ou moins grande facilité à modifier les boucles de rétroaction qui entretiennent le phénomène. En effet, de nombreuses connexions existent en particulier entre le cortex préfrontal, concerné par le contrôle du comportement, et le système limbique, impliqué dans l'émotion et l'apprentissage, lui-même en relation avec le système nerveux autonome, responsable des réactions neurovégétatives.

Si l'acouphène n'a pas de signification particulière pour le sujet et donc, si la composante émotionnelle de cette perception est neutre, l'activité neuronale sous-tendant l'acouphène reste cantonnée dans les seules voies auditives (Jastreboff, 1999 ; en quelques mois, les mécanismes d'habituation se réalisent pleinement : le signal relatif à l'acouphène n'atteint plus le niveau conscient. Dans le cas où l'acouphène est connoté négativement, la perception de l'acouphène active le système limbique, provoque des réponses accrues du système autonome, le développement d'associations mentales négatives et finalement une rétroaction positive sur les voies auditives facilitant la détection du signal de l'acouphène (Jastreboff, 1996). Tout comme un stimulus externe dans un conditionnement classique, le signal de l'acouphène déclenche une réaction conditionnée (activation excessive des systèmes limbique et autonome). Cette association pourrait rendre compte du sentiment d'anxiété et d'inconfort rapporté par les acouphéniques invalidés par leur acouphène (Erlandsson & Hallberg, 2000), sans que pour autant

l'acouphène en soit directement la cause.

Cette théorie permet d'expliquer l'observation clinique fréquente de la coïncidence entre émergence de l'acouphène et "événement de vie" (Meric et al., 1998). Jastreboff mentionne également que le renforcement de l'acouphène peut être facilité par des préjugés négatifs fréquemment répandus le concernant ; or, la présence de croyances négatives absolutistes et de pensées dysfonctionnelles associées à l'acouphène a déjà été rapportée chez les acouphéniques tolérant mal leur symptôme (Hazell, 1996a). Le caractère continu de la perception de l'acouphène, à l'origine d'un auto-entretien de ce renforcement, rend très difficile la dissociation entre le symptôme et les réactions négatives. Une fois l'acouphène associé à une émotion négative, sa présence, à travers l'activation des systèmes nerveux autonome et limbique, devient synonyme de danger et d'inconfort, ce qui contribue à faciliter la détection de l'acouphène, à augmenter sa perception, la sensation générale d'anxiété ainsi que les réactions comportementales qui lui sont associées. Un double circuit de rétroactions positives est mis en place impliquant une activation soutenue des systèmes autonome et limbique.

De plus, Jastreboff émet l'hypothèse que l'activité neuronale liée à l'acouphène est aussi traitée par d'autres aires cérébrales comme celles impliquées dans les phénomènes attentionnels (Hazell & Jastreboff, 1990; Jastreboff, 1990, 1996) ou les processus de mémoire, traitements qui renforcent encore la perception du symptôme. Des rétroactions positives pourraient se manifester entre les régions corticales impliquées dans l'éveil, la verbalisation et les croyances, et les systèmes limbique et autonome, ou encore entre des centres

auditifs de bas niveau et ces mêmes systèmes. Ces boucles seraient impliquées dans l'établissement des réflexes conditionnés entretenant l'intolérance à l'acouphène et participeraient aux processus d'auto-entretien, qui constituent "le cercle vicieux" de l'acouphène et empêchent l'établissement des processus d'habituation décrits plus haut (Jastreboff, 1999).

Ce modèle neurophysiologique de l'acouphène apporte des explications cohérentes à de nombreuses observations cliniques jusqu'ici incomprises. De plus, il représente encore à l'heure actuelle, le modèle explicatif le plus complet et le plus simple de l'habituation ou de la pérennisation de l'acouphène. Ces faits plaident très largement en sa faveur et ont contribué à répandre son utilisation par les thérapeutes confrontés au problème de l'acouphène. Toutefois, l'importance attribuée aux processus cognitifs dans la pérennisation de l'acouphène, qui est développée dans ce modèle, demande encore confirmation par des arguments expérimentaux. Nous nous sommes ainsi appliqués à savoir si la perception d'un acouphène peut engendrer des modifications de l'organisation cérébrale fonctionnelle. Dans l'affirmative, cette réorganisation pourrait expliquer pourquoi le signal de l'acouphène continue d'être perçu et traité consciemment par le système nerveux central (pérennisation) au lieu d'être rejeté avec les informations non pertinentes (habituation). Concernant les hypothèses selon lesquelles la pérennisation de l'acouphène est associée à des perturbations des mécanismes de l'attention, nous avons exploré la possibilité d'une allocation excessive et irrépressible de l'attention à cette perception auditive fantôme. Enfin, nous avons recherché l'existence de liens éventuels entre les mécanismes de traitement de cette perception et ceux de l'émotion. Un renforcement du sentiment négatif associé à l'acouphène ne pourrait-il pas être entretenu

par des biais de négativité dans le traitement des stimulations auditives environnementales ?

De plus, afin de tester la spécificité des mécanismes cognitifs impliqués dans la pérennisation de l'acouphène, nous avons, dans chacune des expérimentations menées, simulé la présence du symptôme chez des participants sans acouphène. L'objectif principal était de préciser si la présentation d'un bruit ressemblant à l'acouphène par ses caractéristiques perceptives (hauteur tonale, sonie) dans une des oreilles des sujets sains testés pendant la réalisation des mêmes tâches que celles demandées aux sujets acouphéniques, suffit ou non à induire les mêmes effets que ceux éventuellement observés chez les patients portant un véritable acouphène. Cette "simulation" d'acouphène a été réalisée, chez des personnes normo-entendantes, par l'ajonction, dans une oreille, d'un bruit de bande étroite (largeur 200 Hz), de fréquence centrée sur 4 kHz et d'intensité 10 dB au-dessus du seuil de sensation.

LE MODÈLE NEUROPHYSIOLOGIQUE DE L'ACOUPHÈNE : TENTATIVES DE VALIDATION

4.1 - Pérennisation de l'acouphène et remaniements centraux

Sachant que les voies de projection de l'information auditive sont majoritairement croisées (Kimura, 1967), nous avons émis l'hypothèse qu'un acouphène présent dans l'oreille droite (OD) serait préférentiellement traité par l'hémisphère gauche (HG) tandis qu'un acouphène de l'oreille gauche (OG)

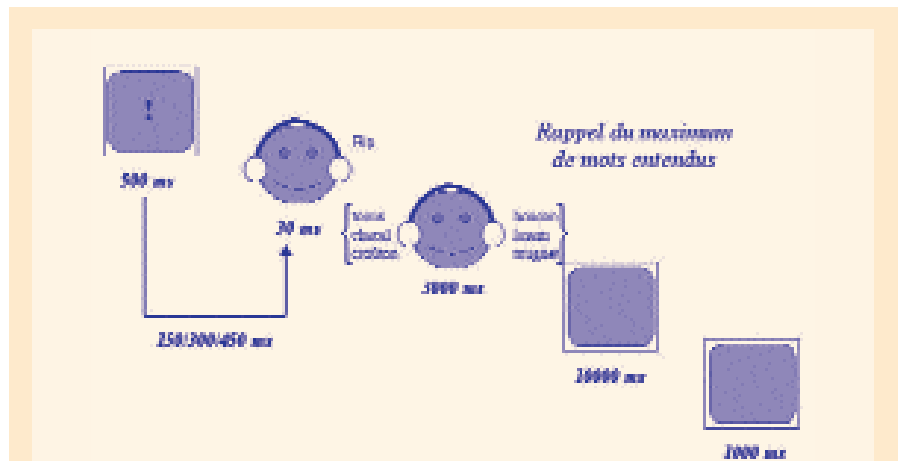


Fig. 1 : Description d'un essai expérimental de la tâche d'écoute dichotique indiquée. Après un signal visuel d'attente, un indice sonore (Bip) est entendu dans une oreille, puis trois paires de mots sont présentés au sujet : un mot d'une paire présentée à l'OD et l'autre à l'OG simultanément. Les sujets doivent ensuite se rappeler le maximum des six mots entendus.

serait préférentiellement traité par l'hémisphère droit (HD), un acouphène bilatéral impliquant quant à lui un traitement par les deux hémisphères. Ainsi, dans le cas d'une présentation dichotique de stimuli verbaux, les traitements de l'hémisphère gauche pourraient être perturbés par l'acouphène droit, conduisant à une réduction de l'avantage de l'OD/HG. Au contraire, les patients acouphéniques gauches montreraient une exacerbation de cet avantage de l'OD/HG. Dans le cas d'acouphènes bilatéraux, l'avantage de l'OD/HG serait préservé et conforme à celui d'individus sans acouphène, les patients présentant une diminution globale des performances des deux oreilles. Ces hypothèses ont été testées à travers deux tâches d'écoute dichotique de mots et une tâche de décision lexicale en présentation tachistoscopique et champ visuel divisé présentées à des sujets possédant un acouphène droit, gauche ou bilatéral, des personnes "simulées-acouphéniques" à droite ou à gauche et des sujets contrôles appariés aux acouphéniques (Cuny, Chéry-Croze, Bougeant & Koenig, sous presse).

Les résultats obtenus laissent penser que l'acouphène est effectivement capable de modifier l'organisation des fonctions du langage : une absence d'avantage de l'OD/HG pour le traitement des mots a été observée chez les acouphéniques

droits en même temps qu'une exacerbation de cet avantage chez les acouphéniques gauches et un pattern normal chez les acouphéniques bilatéraux (Figure 2a) ; cette toute dernière observation conduit à penser que les effets rapportés ne sont pas la conséquence d'un simple phénomène d'interférence perceptive entre signal de parole et acouphène. Cependant, un éventuel effet d'interférence qui ferait appel au phénomène appelé BMLD pour Binaural Masking Level Difference reste envisageable. Dans ce phénomène, la détection d'un son est possible en condition de masquage binaural alors qu'elle ne l'est pas en condition de masquage ipsilatéral par le même bruit masquant, toutes conditions étant égales par ailleurs. Dans notre cas, le masquage pourrait être moins important lorsque l'acouphène est bilatéral que lorsqu'il est unilatéral. Toutefois, le BMLD représente une explication peu probable pour les résultats observés chez nos patients acouphéniques bilatéraux, car préalablement à l'expérimentation, une égalisation en intelligibilité des signaux de parole entre les deux oreilles a été effectuée pour chacun des participants.

Les effets de latéralité rapportés dans notre étude, peuvent donc, au moins partiellement, s'interpréter en termes de modifi-

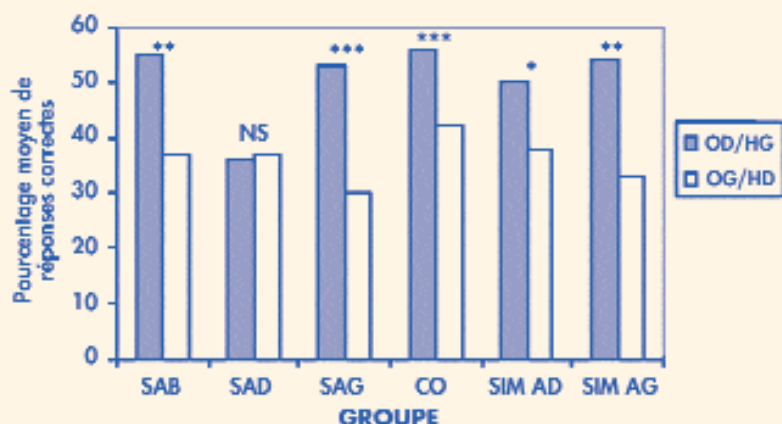


Fig. 2a : Pourcentage moyen de réponses correctes pour chaque oreille et chaque groupe.

OD/HG : les mots rappelés sont ceux présentés à l'oreille droite, donc projetés sur l'hémisphère gauche. OG/HD : les mots rappelés sont présentés sur l'oreille gauche, donc projetés sur l'hémisphère droit. SAB = Acouphènes droits, SAG = Acouphènes gauches. CO = sujets contrôle. SIM AG = simulation d'acouphènes dans l'oreille gauche.

Pour la comparaison entre OD/HG et OG/HD, *** signifie $p < .0001$, ** $p < .01$, * $p < .05$ et NS non significatif.

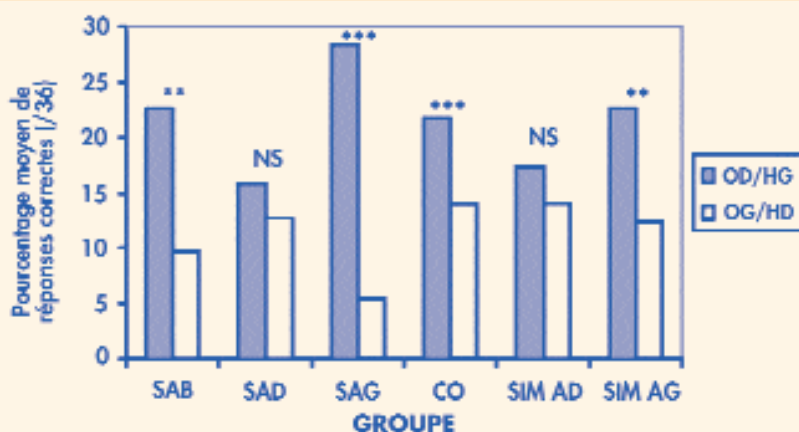


Fig. 2b : Nombre moyen de réponses correctes pour chaque oreille et chaque groupe. (/ 36) Pour la comparaison entre OD/HG et OG/HD, *** signifie $p < .001$, ** $p < .01$ et NS non significatif.

c a t i o n
d'organisation des fonctions cérébrales. L'implication d'autres facteurs, en particulier attentionnels, demeure envisageable, même si nous avons obtenu les mêmes résultats (absence d'avantage de l'OD/HG pour le traitement auditif des mots chez les acouphéniques droits, exacerbation de cet avantage chez les acouphéniques gauches et pattern normal chez les acouphéniques bilatéraux) (Figure 2b) dans la même tâche d'écoute dichotique de mots (cf. Figure 1) mais "indicée" c'est-à-dire en contrôlant un éventuel biais attentionnel favori-

sant l'OD/HG chez les droitiers.

L'hypothèse d'une modification de l'organisation des fonctions du langage chez les acouphéniques s'en trouve donc confortée. Cette réorganisation cérébrale fonctionnelle serait modalité-spécifique puisque des patterns asymétriques atypiques n'ont pas été mis en évidence dans la modalité visuelle, modalité non affectée par l'acouphène.

Si une telle modification des fonctions cérébrales accompagne la perception d'un acouphène, comment s'inscrit-elle dans les processus d'habituation ou de

pérennisation de l'acouphène ? Tout comme cette réorganisation peut résulter de la désafférentation sensorielle ou de l'exposition prolongée à des stimulations sensorielles, elle pourrait être une conséquence de la pérennisation de l'acouphène. Elle peut aussi constituer l'origine de la pérennisation du symptôme, c'est l'hypothèse vers laquelle nous penchons. En effet, il est probable qu'un acouphène, toujours perçu comme invalidant par le patient dans les premiers mois (6 à 12 mois) suivant sa survenue, implique des traitements particuliers (associés, par exemple, à sa nouveauté ou à son contexte d'apparition) et donc la mise en jeu de mécanismes et de fonctions spécifiques. Divers auteurs (Pantev et al., 1999 ; Norena et al., 2003) ont déjà rapporté la mise en place de modifications plastiques à très court terme dans le cortex auditif ; il est donc envisageable que des remaniements très précoces de l'organisation cérébrale se produisent suite à l'émergence d'un acouphène, qui favorisent sa détection et participent à sa pérennisation plutôt que de favoriser l'habituation.

Quels pourraient être les mécanismes impliqués dans ces réorganisations liées à la perception continue d'un acouphène ? Les protocoles expérimentaux que nous avons utilisés ne représentent qu'un moyen indirect pour révéler l'influence de l'acouphène sur l'organisation des fonctions du langage, ils ne permettent pas plus d'accéder aux mécanismes précis impliqués que de préciser dans quelles structures prend place cette modification des fonctions cérébrales sous l'influence de la perception continue d'un acouphène. D'autres méthodologies, en particulier d'imagerie cérébrale, devront être utilisées afin de répondre à ces questions.

4.2 - Pérennisation de l'acouphène et attention

Une investigation des processus d'orientation de l'attention a été menée chez les acouphéniques, dans le but de déterminer si un facteur attentionnel intervient dans la pérennisation de l'acouphène. L'hypothèse est qu'une focalisation de

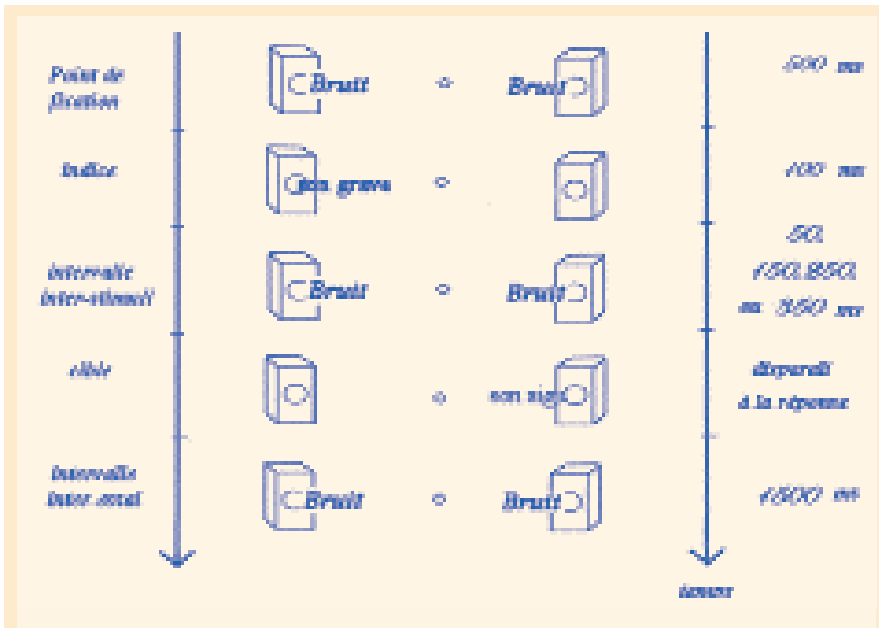


Fig. 3 : Représentation de la succession des événements et de leur durée à l'intérieur d'un essai de la tâche d'attention spatiale. Un indice (son grave) est présenté d'un côté de la tête du sujet par une des enceintes, puis, après un délai variable (50, 150, 250, ou 300 ms), une cible (son aigu) est présentée soit dans la même enceinte, soit dans l'enceinte opposée. Les participants doivent détecter la cible le plus rapidement possible.

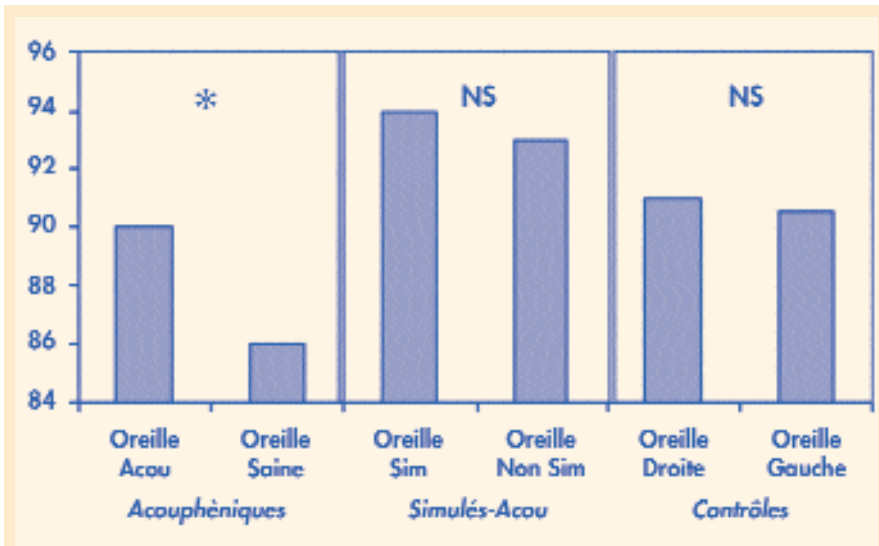


Fig. 4 : Pourcentage moyen de réponses correctes pour chaque oreille et chaque groupe. Pour la comparaison entre oreilles, *signifie $p < .05$ et NS non significatif. Ainsi, les patients possédant un acouphène unilatéral se montrent plus performants quand la tâche de catégorisation est à effectuer dans l'oreille porteuse de l'acouphène. Cette différence ne se retrouve ni pour les participants chez lesquels on simule un acouphène, ni pour les contrôles.

l'attention sur le côté du champ perceptif concerné par l'acouphène pourrait engendrer des difficultés chez ces patients pour orienter leur attention vers l'autre côté. Elle a été testée à différents niveaux des processus attentionnels dans les modalités auditive et visuelle,

afin de vérifier la spécificité des mécanismes éventuellement perturbés. Des personnes possédant un acouphène droit, gauche ou bilatéral, des "simulés-acouphéniques" à droite ou à gauche et des sujets contrôles appariés aux acouphéniques ont participé à cette recherche

utilisant un protocole de capture de l'attention (Cuny, Norena, El Massioui & Chéry-Croze, sous presse) et deux tâches complémentaires d'orientation de l'attention spatiale auditive (voir Figure 3) et visuelle.

Les résultats obtenus chez les acouphéniques unilatéraux montrent une moindre performance globale de ces patients par rapport aux autres participants quelle que soit la modalité testée et une détérioration des résultats de l'oreille non acouphénique dans la tâche de capture attentionnelle. Ils suggèrent qu'il existe chez ces sujets, d'une part, une facilité à ne considérer que les informations parvenant à l'oreille acouphénique et à ignorer celles de l'oreille saine (Figure 4) ainsi que, d'autre part, une perturbation générale de l'engagement de l'attention en modalité visuelle. Ces données soutiennent donc globalement l'hypothèse d'une focalisation de l'attention sur l'acouphène, à savoir qu'il apparaît difficile, pour ces patients acouphéniques, de ne pas traiter le signal de l'acouphène. Le phénomène de l'acouphène pourrait entraîner une surcharge des traitements à l'origine d'une diminution des performances cognitives. Sa perception, c'est à dire le traitement cognitif du signal nerveux qui lui est associé, agirait comme un bruit à l'intérieur du système de traitement de l'information.

Dans ces conditions, l'individu portant un acouphène se trouverait en permanence dans une situation de double tâche dont l'une consiste à traiter le signal aberrant à l'origine de la perception fantôme. Cette condition peut entraîner des perturbations dans le traitement de l'autre tâche à réaliser. Ces perturbations seront d'autant plus grandes que cette dernière est demandeuse d'attention et nécessite des ressources déjà engagées dans le traitement de l'acouphène, rendant ce dernier gênant. Or, les modèles du traitement de l'information comme celui de l'allocation des ressources d'Ellis et Ashbrook (1988)

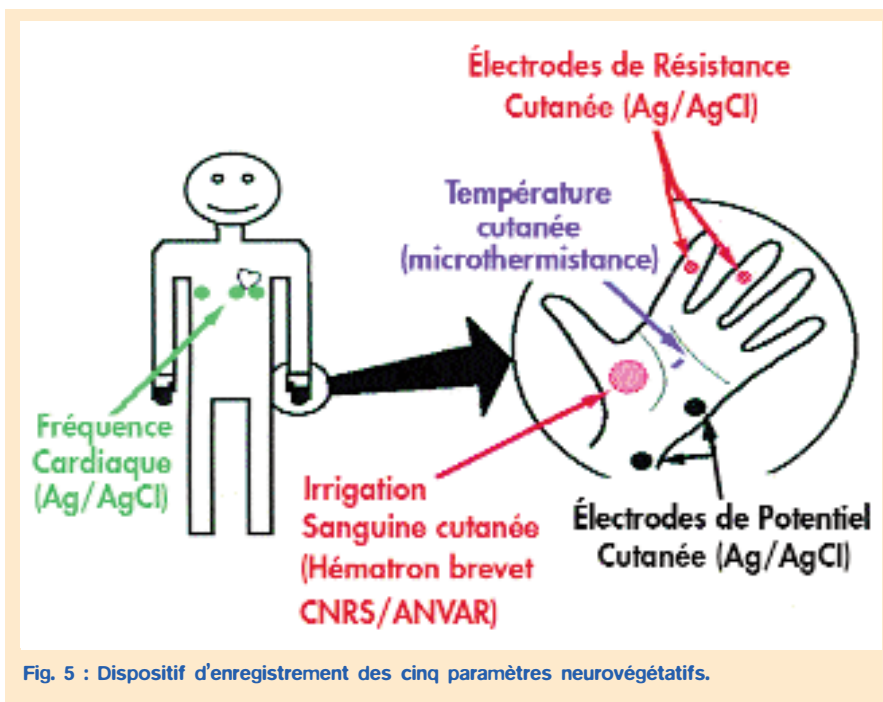


Fig. 5 : Dispositif d'enregistrement des cinq paramètres neurovégétatifs.

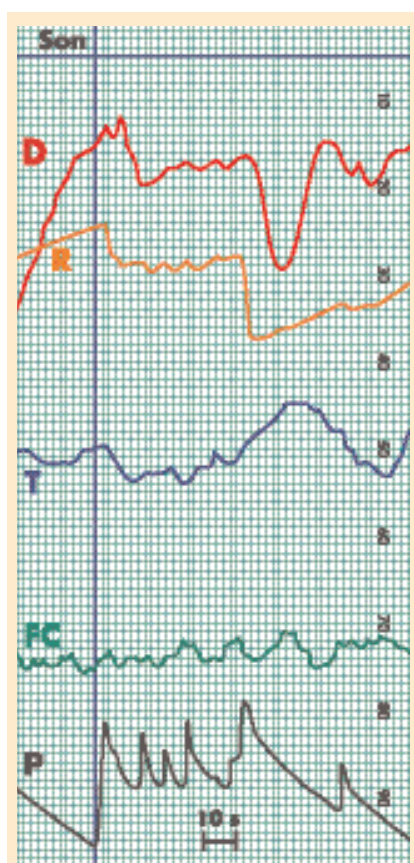


Fig. 6 : Un exemple d'enregistrement papier des variations des cinq paramètres neurovégétatifs après l'écoute d'une stimulation auditive.

D = Irrigation sanguine cutanée
R = Réponse électrodermale en résistance
T = Température cutanée
FC = Fréquence cardiaque instantanée
P = Réponse électrodermale en potentiel.

postulent l'existence d'un réservoir attentionnel de capacité limitée. Dans cette perspective, chaque tâche en cours requiert une certaine quantité de ressources attentionnelles, les situations de double tâche instaurant des conditions de compétition entre les deux traitements. Par ailleurs, un traitement émotionnel va, lui aussi, demander une allocation de ressources et donc contribuer à une diminution de l'attention

disponible pour les autres traitements. Par conséquent, la demande d'attention nécessaire au traitement de l'acouphène sera encore accrue s'il possède une connotation émotionnelle. Nous pouvons donc envisager que la perception d'un acouphène soit d'autant plus perturbatrice qu'il est plus chargé émotionnellement.

Comment expliquer le rôle de l'attention dans la pérennisation de l'acouphène ? Par définition, l'habituation consiste en la faculté de ne plus percevoir consciemment l'acouphène, tandis que la pérennisation reflète, pour le système nerveux, l'obligation de traiter son signal. Dans les premiers temps où un acouphène est perçu, nous avons déjà vu que, comme tout stimulus nouveau et/ou négatif, il possède des caractéristiques qui engendrent son traitement par le système cognitif. Ceci peut perturber les autres traitements, surcharger la mémoire de travail et, par conséquent, rendre l'acouphène plus gênant. En retour, l'acouphène gênant va orienter le système attentionnel sur lui et donc être maintenu dans le focus de l'attention, contraignant le système à effectuer son traitement. L'ensemble de ces effets constitue des boucles de rétroactions auto-entretenues conduisant à une

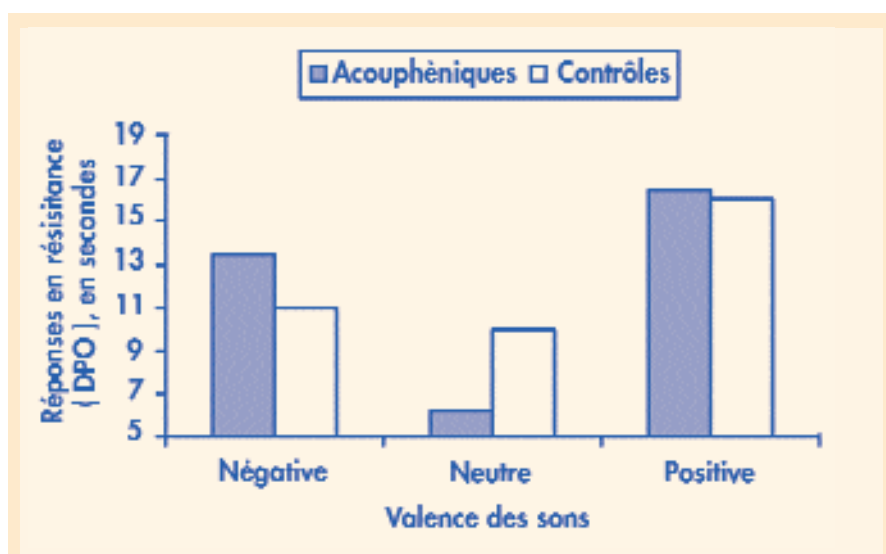


Fig. 7 : Réponse en résistance (Durée de Perturbation Ohmique) moyenne engendrée par les stimulations auditives selon leur valence et selon le groupe de sujets. Aucune comparaison entre les acouphéniques et les contrôles pour une même valence n'atteint le seuil de signification de 5%. En revanche, les DPO engendrés pour les stimuli négatifs ou positifs sont supérieures à celles engendrées par les stimuli neutres ($P < .05$).

pérennisation du symptôme.

4.3 - Pérennisation de l'acouphène et biais de négativité

L'hypothèse envisagée est que la présence d'un acouphène invalidant pourrait entraîner un biais renforçant le traitement des stimuli auditifs négatifs, ce qui se traduirait par une réactivité corporelle exacerbée et une détection facilitée des stimuli négatifs. Nous l'avons testée dans deux expériences.

Dans la première, les sujets écoutaient passivement la présentation de sons à connotation émotionnelle positive (ex : son d'un bébé qui rit) ou négative (ex : son d'un bébé qui pleure) tandis que leurs réactions neurovégétatives cutanées et leur fréquence cardiaque (voir Figures 5 et 6) étaient enregistrées. La seconde consistait en une présentation dichotique de sons connotés de la même façon positive ou négative.

Les résultats n'ont pas permis de conclure à l'existence d'un biais de négativité dans le traitement des stimulations émotionnelles auditives chez ces patients ; cependant, ils montrent que par rapport aux personnes contrôles sans acouphène, les acouphéniques présentent une légère exacerbation de la réactivité corporelle lors de l'exposition à des sons sémantiquement négatifs qui se manifeste par une augmentation de la réponse en résistance (Figure 7).

Si ces résultats se confirmaient, notre hypothèse de l'existence, chez les acouphéniques, d'un biais de négativité dans le traitement des stimuli émotionnels, serait seulement partiellement validée. En effet, d'après notre hypothèse, la présence d'un acouphène invalidant devrait entraîner une exacerbation des réactions à toutes les stimulations émotionnelles négatives et peut-être même une difficulté à considérer les stimuli auditifs comme positifs. De même, nous avons supposé une détection accrue des stimuli négatifs. Or nos résultats semblent n'indiquer aucun biais de négativité associé à la difficulté de

gérer la présence d'un acouphène invalidant. Ceci suggère que les facteurs émotionnels n'interviendraient dans la pérennisation du symptôme qu'à travers l'acquisition par l'acouphène d'une signification émotionnelle négative, à l'origine d'un renforcement de la détection automatique du signal neuronal associé à l'acouphène.

VERS UN MODELE PLUS COGNITIF DE L'ACOUPHENE ?

Andersson (2002), s'appuyant sur les premiers arguments expérimentaux en faveur d'une implication des fonctions cognitives dans la perception de l'acouphène a récemment développé un modèle d'acouphène, dit modèle cognitivo-affectif. Ce dernier est principalement fondé sur des constatations cliniques effectuées à Uppsala (Suède) ainsi que

sur les premières données expérimentales recueillies dans l'équipe de l'auteur. Selon Andersson, un modèle de l'acouphène ne peut se concevoir sans tenir compte des aspects cognitifs de sa perception comme de ses aspects neurophysiologiques. Il propose donc de compléter les modèles de Hallam et al. (1984) et Jastreboff (1990) par des recherches expérimentales sur les processus cognitifs du traitement des sons ainsi que sur les liens entre émotion et cognition.

Le modèle repose sur l'observation de la masquabilité de l'acouphène par les sons de l'environnement. Elle peut être partielle voire, parfois, totale dans certaines circonstances. Cependant, l'acouphène ne respecte pas toujours les lois du masquage d'un stimulus externe et peut parfois resurgir alors qu'on tente de le masquer (Penner, Brauth, & Hood, 1981). Andersson (2002) propose que le caractère "d'état changeant" ("changing-state") qui en résulte pour le signal de l'acouphène, pourrait augmenter la gêne qu'il engendre. Ceci avait déjà été suggéré par Hallam et al. (1984) puis par Jastreboff (1990) dans leur développe-

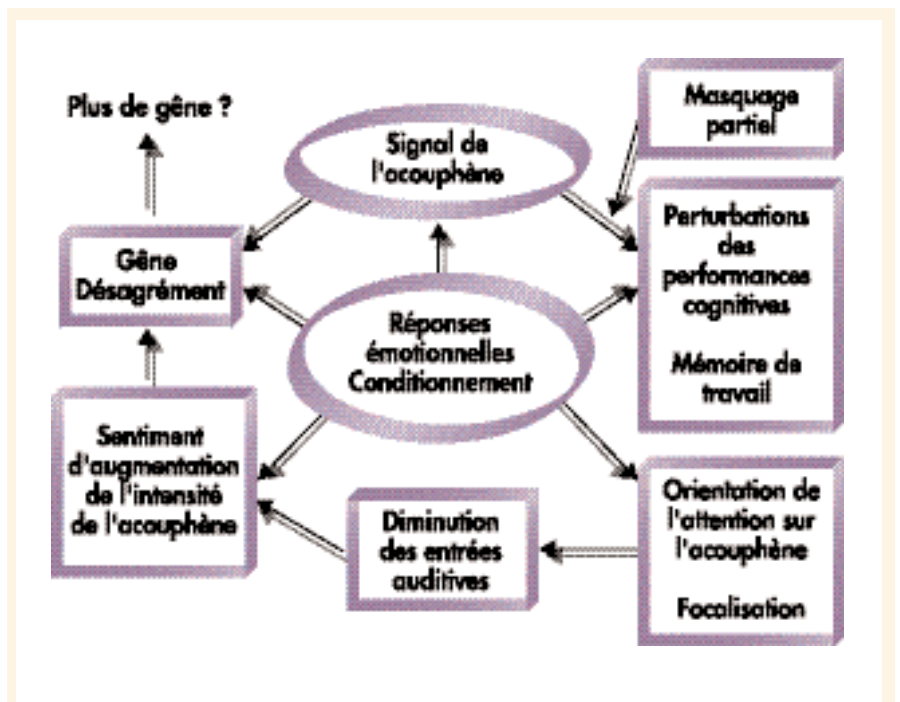


Figure 8 : Modèle de l'acouphène incorporant les effets d'état changeant des stimulations auditives environnementales, d'après Andersson, 2002.

ment du modèle de l'habituation. En effet, la littérature expérimentale sur l'effet d'état changeant rapporte que des sons de parole, mais aussi des sons purs qui varient fréquemment et temporellement, perturbent les performances cognitives. Bien qu'une habituation à des sons non pertinents puisse dans leur cas se réaliser, un simple petit changement peut restaurer la perturbation (Banbury & Berry, 1997) : l'habituation ne peut pas se mettre en place lorsque le son perturbant varie en complexité. Une analogie peut être envisagée avec l'acouphène. Même si l'acouphène est un signal neuronal stable (ce que les recherches en neurosciences ne montrent pas forcément), il peut posséder un caractère d'état changeant du simple fait de son masquage non prédictible par des sons environnementaux.

En conséquence, l'habituation n'ayant lieu que pour des stimuli répétés ou continus non changeants, le signal de l'acouphène qui possède ce caractère d'état changeant ne fait pas l'objet d'une habituation et sa détection s'en trouve facilitée. Ainsi, sa présence pourrait perturber d'autres fonctions cognitives. Dans une revue récente, Banbury et al. (2001) ont précisé les conditions dans lesquelles la cognition est perturbée par des sons considérés comme non pertinents pour la tâche en cours de réalisation. Ils insistent sur le fait que les propriétés du son comme celles de la tâche cognitive sont cruciales. Il est intéressant de noter que, tout comme dans le cas de l'acouphène, ni l'intensité ni le sens de la perturbation du son ne sont importants. Par contre, les degrés de complexité du son et de la tâche à réaliser sont capitaux. Or, la littérature concernant l'imagerie cérébrale de l'acouphène suggère que ce dernier est traité comme un son complexe, impliquant le cortex auditif secondaire associatif, ainsi que des aires impliquées dans les processus de l'attention (Andersson, 2000; Salvi et al., 2000). De plus, il semble que le système émotionnel soit aussi impliqué,

même si les arguments expérimentaux sont moins nets (Giraud et al., 1999; Mirz et al., 2000). Ces observations soutiennent l'hypothèse selon laquelle l'acouphène pourrait entraîner un traitement cognitif singulier, et par là même engendrer une perturbation d'autres traitements cognitifs.

D'après Andersson, la perturbation cognitive pourrait servir de point de départ pour des réactions émotionnelles conditionnées à l'acouphène (voir plus haut les conceptions développées dans le modèle neurophysiologique de Jastreboff). L'idée est que l'acouphène possède un effet interférant sur les fonctions cognitives et que la personne qui commence à y faire attention remarque d'autant plus cet effet. La focalisation sur l'acouphène conduirait à une diminution des entrées d'autres sons conflictuels (donc potentiellement masquants) et ainsi à une augmentation de l'intensité de l'acouphène perçue par le patient (contraste plus important du signal par rapport au bruit de fond). De plus, dans le modèle d'Andersson comme dans celui de Jastreboff, la possibilité d'un conditionnement émotionnel est omniprésente. Il pourrait intervenir à n'importe quel stade, depuis le moment d'apparition de l'acouphène jusqu'au moment où l'on observe qu'il perturbe les fonctions cognitives. Ce modèle est schématisé dans la Figure 8.

Des études préliminaires menées en Suède par le groupe de recherche d'Andersson semblent apporter quelques arguments en faveur du modèle cognitivo-affectif. Trois grandes lignes de recherche ont été dégagées en rapport avec l'acouphène, la cognition et l'attention sélective. La première a analysé les effets perturbateurs de l'acouphène et les effets des sons de l'environnement sur l'acouphène (à savoir le masquage). La seconde a concerné le rôle de l'attention sélective et la troisième celui de la distraction.

L'hypothèse d'état changeant a ainsi été testée dans trois études indépendantes (Andersson, 2002). Dans la première,

les auteurs ont comparé les performances de 20 acouphéniques et 20 sujets contrôles dans une tâche de détection de cibles, réalisée dans trois conditions auditives différentes : silence, masquage et masquage intermittent. Les résultats ont montré des différences globales marquées dans les trois conditions entre les résultats des sujets avec ou sans acouphène. En effet, les acouphéniques ont présenté des scores plus faibles à ce test dans la condition de masquage intermittent que dans celle de masquage (condition dans laquelle les patients n'entendent pas leur acouphène). En revanche, aucune différence n'a été notée entre la condition de silence (condition dans laquelle les patients entendent leur acouphène) et celle de masquage. Les sujets contrôles ont présenté des scores plus faibles dans la condition de masquage intermittent que dans les deux autres conditions (silence et masquage). Ceci suggère qu'une situation d'état changeant (correspondant au masquage intermittent) les perturbe. Dans une seconde étude, les auteurs ont testé dans la même tâche des participants simulés-acouphéniques dans les trois conditions décrites précédemment ; ils n'ont pas obtenu d'effet d'état changeant. Dans une troisième étude, ils ont utilisé une tâche cognitive différente (rappel sériel), dans les mêmes trois conditions que celles utilisées dans la première étude. Alors que les patients acouphéniques ont manifesté une tendance à des performances légèrement moins bonnes que les sujets contrôles appariés, aucun effet du masquage intermittent n'a été observé. D'après Andersson, cette contradiction des résultats obtenus dans la première et la dernière étude s'expliquerait par le fait que la tâche de rappel sériel utilisée dans la troisième expérience est beaucoup plus difficile que la tâche de détection. Globalement, les résultats sont donc en faveur de l'hypothèse que le caractère d'état changeant entraîne des perturbations cognitives.

De plus, la même équipe d'Andersson a réalisé une étude pilote sur l'attention

sélective (Andersson, Khakpoor, & Lyttkens, 2002) dont la procédure expérimentale a été inspirée des travaux de Jacoby, Allan, Collins et Larwill (1988).

Après avoir déterminé le seuil minimal de masquage (MML) ainsi que l'intensité de l'acouphène, dans un pré-test les auteurs ont demandé aux participants d'évaluer l'intensité d'un bruit blanc présenté à trois niveaux d'intensité (10, 20 et 30 dB), sur une échelle en 5 points. Tous ces niveaux étaient en-dessous du MML. Cette procédure a été répétée (deux essais par condition) de telle façon que ses données puissent constituer une référence. Puis, dans une phase test, les patients ont dû évaluer simultanément l'intensité du bruit blanc et de leur acouphène, de nouveau pour chaque niveau d'intensité décrit précédemment. Cette procédure fut répétée deux fois pour chaque niveau d'intensité. Enfin, afin d'avoir une condition contrôle, les participants ont dû évaluer simultanément l'intensité du bruit blanc et d'un son pur de 1000 Hz (de nouveau répété deux fois). Ce son pur était présenté 10 dB au-dessus du bruit blanc le plus fort (c'est à dire approximativement à l'intensité de l'acouphène).

Les résultats montrent que les évaluations de l'intensité s'avèrent plus importantes pendant la condition de bruit blanc que pendant celle de l'acouphène, elles-mêmes plus importantes que dans la condition incluant le son pur. Ainsi, le traitement cognitif conscient de l'acouphène (évaluation de son intensité) entraîne une perturbation dans le traitement du bruit blanc puisque celui-ci est jugé moins fort que dans la condition où le patient n'effectue pas d'évaluation de son acouphène. De manière intéressante, Andersson a pu remarquer qu'aucune différence n'avait été obtenue entre les évaluations de l'intensité de l'acouphène aux trois niveaux d'intensité. De même, aucune différence n'a été observée dans les évaluations de l'intensité du son pur (1000 Hz) aux trois niveaux d'intensité. Ces résultats sont en accord avec le modèle d'Andersson

postulant une diminution des entrées auditives engendrée par le traitement cognitif du signal de l'acouphène.

Ainsi l'hypothèse d'état changeant semble prometteuse, bien qu'elle nécessite d'autres études pour une validation plus précise. Selon Andersson, il est néanmoins plausible que l'acouphène perturbe la concentration, que son effet dépende de l'attention qui lui est allouée et que la distraction puisse être efficace. L'hypothèse d'état changeant pourrait ainsi constituer le lien manquant permettant d'expliquer pourquoi un son sans signification objective comme l'acouphène est capable d'évoquer des réponses émotionnelles conditionnées si fortes. La crainte d'une tumeur cérébrale, pas plus que celle de devenir sourd ne semblent suffisantes pour en rendre compte. Ce serait les perturbations cognitives engendrées par l'acouphène qui constitueraient le point de départ des réponses émotionnelles conditionnées. En revanche, quand l'acouphène n'attire pas l'attention ou n'affecte pas les processus cognitifs, l'habituation se mettrait en place et l'acouphène pourrait même ne plus atteindre le niveau conscient.

IMPLICATIONS POUR UN FUTUR MODELE LE L'ACOUPHENE

Les résultats des études que nous avons exposées plus haut semblent apporter des arguments supplémentaires en faveur du modèle neurophysiologique de l'acouphène, en ce qui concerne les mécanismes sous-tendant la perception de ce symptôme. Selon ce modèle en effet, les cortex associatifs, le système limbique et le cortex préfrontal sont impliqués dans la perception de ce bruit fantôme, sa catégorisation et l'acquisition d'un certain état émotionnel. Nos résultats, quant à eux, suggèrent que les réseaux de recon-

naissance et de catégorisation des stimuli, qui, par des modifications plastiques, sont capables de favoriser la reconnaissance d'un pattern particulier d'activité neuronale, seraient aussi impliqués dans cette perception. En effet, d'après eux, la présence même d'un acouphène pourrait modifier l'organisation cérébrale fonctionnelle à travers des remaniements plastiques provoquant des changements dans les mécanismes de traitement des stimulations auditives, changements qui se révéleraient par exemple par un pattern de performances anormal dans une tâche d'écoute dichotique.

De plus, selon le même modèle neurophysiologique, le dysfonctionnement de ces réseaux neuronaux inclut des rétroactions positives importantes des sous-systèmes d'orientation de l'attention, ce qui entraîne la détection d'une activité neuronale normalement ignorée qui correspond à l'acouphène. Les données de nos études portant sur les mécanismes d'orientation de l'attention sont en accord avec une telle implication des processus attentionnels dans la perception de l'acouphène. Ils suggèrent que le signal de l'acouphène focalise en partie l'attention du patient, entraînant une difficulté à détecter les autres stimulations auditives ainsi qu'une surcharge attentionnelle.

Nos données soutiennent aussi les conceptions d'Andersson (2002) qui, complétant le modèle neurophysiologique de l'acouphène, postule que la perception auditive fantôme entraîne une diminution des autres entrées sensorielles. En effet, l'interférence observée entre la présence d'un acouphène dans une oreille et les processus d'orientation automatique de l'attention vers un stimulus déviant présenté dans l'autre oreille peut s'interpréter comme une diminution des entrées auditives de cette oreille, résultant en un moins bon fonctionnement du système de détection des déviations. Cependant, nos résultats s'opposent en partie à l'hypothèse d'état changeant proposée par Andersson (2002) pour expliquer les

effets perturbateurs de l' acouphène sur la cognition. En effet, si tel était bien le cas, notre simulation d' acouphène devrait engendrer des perturbations analogues à celles provoquées par l' acouphène. Puisque selon cet auteur, le caractère d' état changeant associé à la perception d' un acouphène ne provient pas tant de sa variabilité intrinsèque que de celle découlant du masquage non prédictible de l' acouphène par les sons environnementaux, cet effet devrait se retrouver pour toute stimulation sonore présentée en continu dans une oreille. D' après nos résultats, les capacités de masquage entre acouphène et sons de l' environnement (qui confèrent à l' acouphène son caractère d' état changeant) ne sont pas équivalentes à celles d' un bruit sans signification, tel que notre simulation d' acouphène. En effet, l' acouphène possédant une sonie souvent faible, un masquage purement perceptif des sons environnants par celui-ci est peu plausible. Pour expliquer ses capacités de masquage, il faut supposer l' intervention de processus de plus haut niveau, qui, attribuant du poids au signal qui est lié à l' acouphène, vont le rendre perturbant et lui conférer ses propriétés masquantes. Ceci implique, là-encore, des boucles de rétroactions positives entre des mécanismes attentionnels et des mécanismes auditifs, le tout concourant à la pérennisation du symptôme.

Ces travaux, novateurs par l' approche théorique et surtout méthodologique qu' ils réalisent du phénomène de l' acouphène, suscitent bien entendu, de nombreuses nouvelles hypothèses de travail qu' il faudra tester. Comment l' acouphène modifie-t-il l' organisation de fonctions cognitives ? Quelles fonctions sont affectées ? Peut-on mettre en évidence, chez les acouphéniques, un décours temporel original de l' orientation de l' attention ? Un acouphène unilatéral engendre-t-il des traitements différents de ceux d' un acouphène bilatéral ? Les acouphéniques favorisent-ils le traitement des informations relatives à leur acouphène ? Chercher à répondre à chacune de ces interrogations devrait

permettre l' accès à une meilleure compréhension du symptôme et, en complément des avancées d' autres disciplines s' intéressant à ce même phénomène, contribuer au développement de nouvelles stratégies ou, au moins, au perfectionnement des techniques déjà disponibles pour soulager les patients.

BIBLIOGRAPHIE

- Andersson, G.** (2002). A cognitive-affective theory for tinnitus: experiments and theoretical implications. In R. Patuzzi (Ed.), *Proceedings of the VIIIth International Tinnitus Seminar* (pp. 197-200). Fremantle: The University of Western Australia.
- Andersson, G.** (2000). Clinical aspects of tinnitus. Course, cognition, PET, and the Internet. Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.
- Andersson, G., Khakpoor, A., & Lyttkens, L.** (2002). Masking of tinnitus and mental activity. *Clinical Otolaryngology*, 27, 270-274.
- Banbury, S., & Berry, D.C.** (1997). Habituation and dishabituation to speech and office noise. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 3, 181-195.
- Banbury, S., Macken, W.J., Tremblay, S., & Jones, D.M.** (2001). Auditory distraction and short-term memory: phenomena and practical implications. *Human Factors*, 43, 12-29.
- Cuny, C., Chéry-Croze, S., Bougeant, J.-C., & Koenig, O.** Investigation of functional hemispheric asymmetry of language in tinnitus sufferers. *Neuropsychology* (sous presse).
- Cuny, C., Norena, A., El Massioui, F., & Chéry-Croze, S.** Attention shift to auditory change in subjects with tinnitus, tinnitus-simulation, and without tinnitus. *Audiology an Otoneurology* (sous presse).
- Ellis, H.C., & Ashbrook, P.W.** (1988). Resource allocation model of the effects of depressed mood states on memory. In K. Fielder & J. Forgas (Eds.), *Affect, cognition, and social behavior* (pp. 25-43). Toronto: Hogrefe.
- Erlandsson, S.I., & Hallberg, L.R.M.** (2000). Prediction of quality of life in patients with tinnitus. *British Journal of Audiology*, 34, 11-20.
- Giraud, A.-L., Chéry-Croze, S., Fischer, G., Fischer, C., Vighetto, A., Grégoire, M.-C., Lavenne, F., Collet, L.** (1999). A selective imaging of tinnitus. *Neuroreport*, 10, 1-5.
- Goldman-Rakic, P.S.** (1988). Topography of cognition: parallel distributed networks in primate association cortex. *Annual Review of Neurosciences*, 11, 137-156.
- Hallam, R., Rachman, S., Hinchcliffe, R.** (1984). Psychological aspects of tinnitus. In S. Rachman (Ed.), *Contributions to medical psychology* (pp. 31-34). Oxford: Pergamon Press.
- Hazell, J.W.P.** (1996). Tinnitus as a manifestation of a survival style reflex. In G.E. Reich & J.A. Vernon (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Tinnitus Seminar* (pp. 576-582). Portland: American Tinnitus Association.
- Hazell, J.W.P., & Jastreboff, P.J.** (1990). Tinnitus I: Auditory mechanisms: a model for tinnitus and hearing impairment. *Journal of Otolaryngology*, 19, 1-5.

Perseo™ - qualité pro

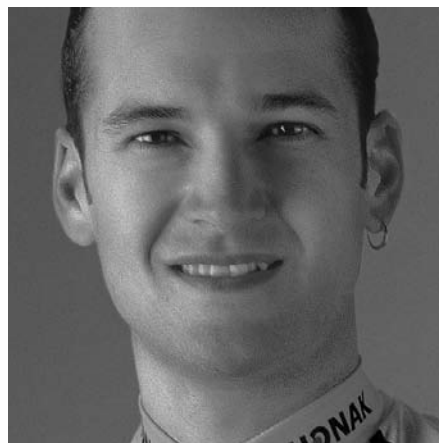
- 80% des utilisateurs ont jugé la qualité sonore de l'aide auditive Perseo agréable ou très agréable
- 80% des audioprothésistes ont trouvé que l'adaptation de Perseo est facile ou très facile
- 72% des utilisateurs ont estimé que Perseo est meilleur ou bien meilleur que leurs aides auditives antérieures*.

Les fonctions exceptionnelles qui rendent Perseo unique.

- PersonaLogi
- Digital Perception processing²
- Double programme automatique

PHONAK
hearing systems

uvée



Ma femme est ravie de ne plus devoir tout me répéter deux fois. Et dans mon métier de cycliste professionnel, il est essentiel que je puisse disposer d'un système auditif fiable, qui m'assure une communication claire, même dans les situations auditives difficiles."

Cyril Dessel, 29 ans, cycliste professionnel, France.



* Essais cliniques internationaux portant sur 104 sujets malentendants – publiés dans Focus 30 et disponibles sur le site www.phonak.com.

IMAGERIE FONCTIONNELLE DES ACOUPHÈNES

La perception de l'acouphène ne correspond pas à la seule activation de structures proprement auditives : cette perception met aussi certainement en jeu des fonctions cognitives complexes. Si l'identification des structures correspondantes représente bien évidemment une étape d'importance, elle n'en est encore qu'à ses balbutiements. Pourtant, elle devrait déboucher à l'avenir sur des méthodes d'objectivation de ce symptôme et permettre de préciser les sites d'action d'éventuelles thérapeutiques.

L'essor de la neuro-imagerie fonctionnelle moderne auquel nous assistons depuis quelques années dans des domaines comme l'audition ou le langage, permet désormais d'étudier les acouphènes sous un angle nouveau. La neuro-imagerie fonctionnelle regroupe des techniques d'exploration du fonctionnement du cerveau chez le sujet vivant. Bien que prometteuses, ces techniques sont d'utilisation délicate lorsqu'il s'agit d'étudier l'acouphène : en effet, cette perception étant le plus souvent permanente, il est difficile d'obtenir une condition de référence qui permette, par contraste, c'est-à-dire par différence avec une période pendant laquelle le patient n'entend plus son acouphène, de révéler l'activité nerveuse cérébrale liée à cette percep-

condition de "repos cérébral".

- L'augmentation du métabolisme des neurones et des cellules qui les environnent induit la création de courants ioniques. Ces courants peuvent être visualisés sous forme de variations de champ magnétique ou de potentiel électrique, après les avoir enregistrés à la surface du crâne.

Techniques les plus utilisées

Soulignons que la troisième technique décrite, la magnéto-encéphalographie, n'est pas à proprement parler une technique "d'imagerie". Nous avons néanmoins choisi de la présenter car il s'agit d'une méthode d'exploration fonctionnelle cérébrale que ses performances prometteuses rendent complémentaire des deux autres techniques.

• La tomographie par émission de positons (TEP)

La TEP est actuellement la seule métho-

1 PRINCIPES DES TECHNIQUES D'IMAGERIE FONCTIONNELLE

Elles sont fondées sur deux principes physiologiques :

- L'activation des neurones dans un territoire cérébral donné se traduit par une augmentation du débit sanguin dans ce territoire afin de répondre à une demande énergétique accrue. En effet, l'augmentation de l'activité des neurones en un point du cerveau se manifeste par une augmentation de leur consommation de glucose et d'oxygène dans la région cérébrale concernée. A l'inverse, certaines activités cérébrales conduisent à une diminution du métabolisme local : ces désactivations peuvent également être repérées grâce à la diminution de la consommation énergétique locale qu'elles induisent par rapport à la

DR MICHEL BALLESTER ET SYLVIANE CHÉRY-CROZE

DR BALLESTER
Centre Hospitalier Universitaire
Service d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale
3, rue du Faubourg Raines
21033 Lyon Cedex

DR CHÉRY-CROZE
CNRS UMR 5020
"Neurosciences et Systèmes Sensoriels"
Université Claude Bernard Lyon 1
50, avenue Tony Garnier
69366 Lyon Cedex 07 - France
Tel : +33 (0)437287493 / Fax : +33(0)437287601
Email : schery@olfac.univ-lyon1.fr



Fig. 1 : Tomographie par émission de positons (TEP) - positionnement du témoin dans le tomographe (© Photo M. Ballester).
Un masque thermoplastique conformé sur le visage de chaque sujet permet d'immobiliser la tête pendant la durée de l'examen et de la repositionner en cours d'examen, si nécessaire, grâce aux faisceaux lasers.

de non traumatique qui permette la mesure de paramètres tant physiologiques (débit sanguin cérébral, métabolisme de glucose, consommation d'oxygène..) que pharmacologiques (répartition de substances se liant spécifiquement à certains récepteurs) chez le sujet vivant.

Elle a donc de nombreuses applications, aussi bien en physiologie qu' en pathologie.

Elle permet de suivre l' évolution dans le temps et dans l' espace d' un traceur spécifique faiblement radioactif qui est injecté au sujet examiné. La radioactivité émise est détectée et son origine repérée au moyen d' une caméra (Figure 1).

En fonction de l' origine de la radioactivité émise et de l' intensité du rayonnement, on peut reconstruire des images de l' organe étudié, le cerveau dans le cas des acouphènes.

On obtient une cartographie cérébrale dans laquelle figurent les zones du cerveau ayant été activées ou désactivées pendant l' examen.

La TEP nécessite la conjonction de moyens lourds : cyclotron et laboratoire de radiochimie pour la production des traceurs radioactifs, caméra couplée à un système informatique puissant pour la détection

de la radioactivité et le traitement des données.

• L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf)

L' IRMf est plus souple d' utilisation que la technique précédente. Elle implique l' utilisation d' un champ magnétique intense. L' un de ses inconvénients majeurs, en particulier pour les études touchant à l' audition, est l' intensité sonore atteinte lors de l' examen.

Par périodes, elle peut être très bruyante, comme c' est le cas de l' IRM classique, et activer ainsi de façon massive le cortex auditif. Les casques ou les bouchons protecteurs n' atténuent que partiellement ces bruits parasites.

La détection des territoires cérébraux intéressants est fondée sur les propriétés magnétiques de l' hémoglobine du sang.

L' hémoglobine chargée en oxygène est invisible en IRM, alors que la déoxyhémoglobine, diamagnétique, est responsable d' une modification du signal en IRM

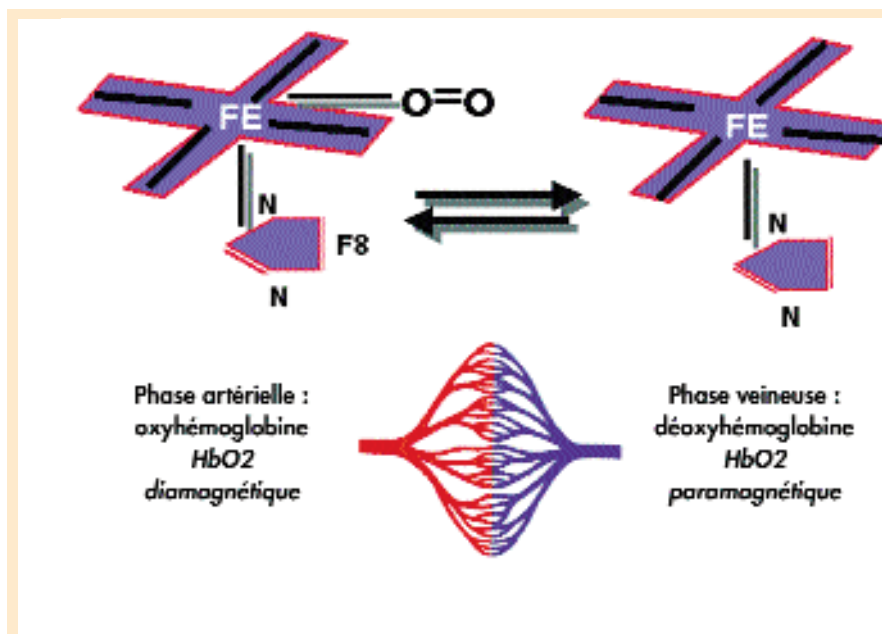


Figure 2 : Principes de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). D'après M. Ballester et K.O. Lövsblad.

C'est actuellement la méthode la plus utilisée pour la détection des variations de signal en IRMf. Elle est fondée sur les propriétés magnétiques de l' hémoglobine du sang. Le fonctionnement des tissus, en augmentant la concentration d' hémoglobine pauvre en oxygène, modifie, dans le sens d' une diminution, le niveau du signal IRM.

(Fig. 2). L' hémoglobine se comporte ainsi comme un agent de contraste naturel.

Au total, lorsqu' une stimulation active une région cérébrale, elle provoque une petite modification du signal IRM qui peut être localisée et quantifiée. De la même façon, l' eau contenue dans le sang peut également servir de traceur.

• La magnéto-encéphalographie (MEG)

Elle consiste à recueillir sur le scalp, comme lors d' un électroencéphalogramme, les variations de champ



Figure 3 : Magnétoencéphalographie (Cliché CTF Systems, avec autorisation). Le "casque" contient 275 détecteurs baignés dans de l'hélium liquide. L'examen peut être mené en position assise, allongée ou intermédiaire. Pour mémoire, un électroencéphalogramme classique ne comporte qu'une trentaine d'électrodes collées sur le scalp.

magnétique produites par le fonctionnement des neurones cérébraux. On estime à 10.000 le nombre minimum de neurones devant être activés pour donner lieu à un champ magnétique détectable.

Les champs détectés sont infimes, de l' ordre du milliardième du champ magnétique terrestre.

La détection de champs aussi faibles nécessite l' utilisation de matériaux

supraconducteurs : environ deux cents de ces récepteurs, logés dans un casque contenant de l' hélium liquide (Fig. 3), se trouvent répartis autour du crâne du sujet exploré.

En réponse à une stimulation donnée, ils captent les champs magnétiques très faibles résultant de l' activité des neurones.

On recueille ainsi l' activité corticale du sujet. Par la suite, une analyse mathématique permet de déterminer l' origine du champ magnétique enregistré, donc le territoire d' activation cérébrale qui l' a provoqué.

Cette technique permet une localisation plus facile et plus précise des zones corticales activées du fait du nombre élevé de récepteurs contenus dans le casque.

Quelle méthode choisir ?

Nous venons de décrire trois techniques différentes utilisées dans les études fonctionnelles cérébrales humaines : TEP, IRM fonctionnelle et MEG. Ces techniques sont complémentaires et présentent chacune leurs avantages et inconvénients respectifs.

• Bien que la technologie tridimensionnelle (3D) ait récemment permis de diminuer considérablement les doses de tracers radioactifs injectés, la TEP demeure une technique nécessitant l' exposition des sujets explorés et du personnel à une irradiation non négligeable. Les règles de protection individuelle sont l' un des facteurs limitant le nombre d' images qu' il est possible d' obtenir dans un intervalle de temps raisonnable chez un même sujet. Néanmoins, la radioactivité artificielle est étudiée depuis suffisamment longtemps pour que les risques encourus lors de l' examen soient contrôlés et minimisés.

La TEP est également une technique coûteuse du fait de la haute technologie impliquée et de l' obligation de disposer sur place d' un cyclotron et

d' une unité de radiochimie. Son utilisation reste encore le privilège de quelques centres en France. C' est une technique sur laquelle les chercheurs ont acquis un recul suffisant pour que l' interprétation des résultats soit relativement fiable. Les images obtenues correspondent à l' activité de plusieurs milliers de cellules cérébrales. Sa sensibilité est l' un de ses atouts : elle est capable de détecter un rayonnement extrêmement faible la rendant en moyenne, en matière de détection du signal, un milliard de fois plus sensible que l' IRMf. Ses applications diagnostiques et thérapeutiques en pathologie, tant cardiaque (infarctus) que neurologique (maladie de Parkinson, épilepsie, accidents vasculaires cérébraux) ou cancérologique (diagnostic et traitement des métastases et des récidives) laissent espérer une augmentation du nombre d' installations et une diminution des coûts (O' Doherty et Marsden, 2000).

- **L'IRM fonctionnelle** est d'apparition plus récente. Elle ne comporte pas les dangers potentiels de la TEP liés à l'utilisation de traceurs radioactifs. Cependant, les éventuels effets secondaires des hauts champs magnétiques utilisés (actuellement de l'ordre de 30 000 à 40 000 fois le champ magnétique terrestre) sur les fissus vivants sont peu connus. A titre d'exemple, l'explosion de la téléphonie mobile a conduit à des études sérieuses (Hyland, 2000) semblant indiquer que des champs magnétiques émis par les téléphones portables et les antennes relais possèderaient certains effets neurologiques, par exemple sur le sommeil.

Cependant, l'IRMf présente de nombreux avantages sur la TEP : des données individuelles directement exploitables peuvent être obtenues en une heure environ, là où la TEP nécessite de nombreuses mesures chez un même sujet ou un groupe de sujets avant de pouvoir extraire les données du bruit instrumental, l'examen en lui-même pouvant durer 2 heures.

Les performances de l'IRM fonctionnelle sont supérieures à celles de la TEP en termes de résolution spatiale (de l'ordre du millimètre) et temporelle (des coupes de cerveau entier peuvent être acquises en moins d'une seconde). Son coût est relativement faible et sa disponibilité bien plus grande que pour la TEP.

Ces nombreux avantages de l'IRMf sur la TEP laissent présager qu'elle va vraisemblablement gagner du terrain sur cette dernière à l'avenir. Ceci est déjà décelable à l'augmentation du nombre d'études réalisées par cette technique présentées dans les congrès. Cependant, il est peu probable qu'elle supplante totalement la TEP qui, grâce à sa sensibilité, conserve un bel avenir.

De plus, la TEP est silencieuse, ce qui constitue un avantage décisif, en particulier lors des explorations ORL consacrées à **l'audition et aux acouphènes**. L'explosion des études utilisant

l'IRMf, tous domaines confondus, laisse aussi apparaître des résultats parfois variables, voire incohérents entre eux. Cela rend d'autant plus nécessaire une certaine **prudence** dans l'appréhension des résultats proposés par les diverses équipes. La confrontation des données obtenues par des techniques différentes reste plus que jamais utile.

- **La MEG** présente un intérêt particulier par rapport aux deux autres techniques : sa résolution temporelle plus élevée, de l'ordre de la milliseconde, ouvre la possibilité d'études en **temps réel** de l'activité cérébrale. Cette technique est encore peu disponible, et, comme la TEP, son coût est élevé. Elle n'est pas capable d'enregistrer l'activité de structures cérébrales profondes puisque le champ magnétique s'atténue rapidement avec la distance. En revanche, elle est particulièrement sensible à l'activité présente dans les territoires superficiels du cerveau.

UTILISATION DES TECHNIQUES D'IMAGERIE FONCTIONNELLES : QUELQUES EXEMPLES DE DONNÉES EXPERIMENTALES

Les cas les plus courants d'acouphène sont perçus en permanence et n'admettent donc aucun corrélât dans l'environnement, ce qui complique l'identification des structures nerveuses avec l'activité desquelles ils sont liés. Il est en effet impossible, sauf exception, de disposer d'une condition

de "repos" pendant laquelle le patient n'entend plus son acouphène.

Certaines équipes de recherche se sont donc repliées sur des **comparaisons de groupes de sujets** atteints ou non par le symptôme tandis que d'autres ont tiré profit de cas d'acouphènes particuliers, survenant le plus souvent après **une chirurgie cérébrale**, autorisant les sujets explorés à être leurs propres "contrôles". C'est pourquoi, mis à part quelques comparaisons groupe à groupe, l'étude de l'acouphène "habituel" ne se développe que depuis peu de temps.

Les étiologies diverses des acouphènes étudiés ainsi que l'hétérogénéité des conditions d'expérimentation expliquent sans doute la grande variabilité des résultats obtenus en matière de recherche clinique concernant une pathologie dont même l'évaluation et le suivi clinique quotidien demeurent difficiles et sont encore loin de faire l'objet d'un consensus, faute de moyens d'exploration objectifs.

Les données issues de la TEP

- Dans le but de révéler des modifications de la fonction des neurones liées à la présence d'un acouphène, Arnold et al. (1966) ont étudié des patients présentant une **perte auditive associée à un acouphène chronique**. Les images obtenues ont été comparées à celles de sujets contrôles sans acouphène ni perte d'audition.

Que leur perception fantôme intéresse l'oreille gauche, la droite ou bien soit perçue au centre du crâne, une hyperactivité dans le **gyrus de Heschl** gauche a été observée chez la plupart des patients. Cette zone du cerveau est située dans le lobe temporal et traite des informations en rapport avec l'audition.

La comparaison entre elles des données obtenues chez les différents sujets n'a pas permis de lier le degré d'hyperacti-

tivité des neurones à l'intensité subjective de l'acouphène.

De manière intéressante, chez l'un des patients, trois examens ont été réalisés successivement dans trois conditions de gêne subjectivement différentes : initialement très invalidante, la perception de l'acouphène s'était progressivement atténuée pour finalement retourner à son état premier.

L'hyperactivité métabolique observée

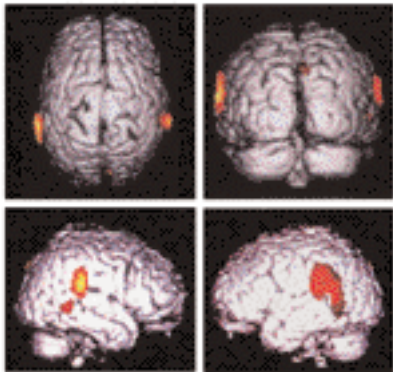


Figure 4 : Imagerie par TEP. Aires cérébrales montrant une élévation de l'activité des neurones pendant la perception d'un acouphène déclenché par le regard.

patients souffrant d'acouphènes chroniques ont conduit à certaines observations divergentes.

Elles ont récemment révélé la possibilité de modifications de l'activité du cerveau liées à la présence d'un acouphène dans d'autres régions du système nerveux central. Certaines de ces régions sont d'ailleurs impliquées dans la perception de la douleur.

L'analogie proposée entre l'acouphène chronique et la douleur chronique semble donc une hypothèse cohérente compte tenu des territoires cérébraux communs observés : les acouphènes pourraient être dus à l'activation de territoires cérébraux différents de ceux normalement activés par le son (Möller, 1997).

- D'autres approches ont été proposées qui permettent de disposer de deux états différents. Elles concernent l'étude de cas particuliers de patients pouvant modifier la perception de leurs acouphènes ou mieux encore, la déclencher ou l'inhiber à

volonté de façon transitoire. Ces types particuliers d'acouphènes peuvent apparaître, par exemple, après chirurgie.

L'étude en neuro-imagerie de ces acouphènes est particulièrement tentante puisqu'elle permet de disposer de deux conditions à comparer.

Tirant parti de l'existence de cas d'acouphènes déclenchés par le regard signalés dans une consultation neurologique voisine, l'équipe CNRS de Lyon (Giraud et al. 1999) a identifié des structures cérébrales dont l'activité ou les modifications d'activité étaient corrélées à la perception fantôme.

Chez les quatre patients étudiés, le symptôme était apparu après ablation de gros neurinomes de l'acoustique. Ces patients étaient capables de déclencher ou d'inhiber l'acouphène apparu du côté de l'oreille opérée en modifiant l'orientation de leur regard.

L'étude révèle une activation bilatérale des régions temporales et pariétales du cerveau, plus étendue dans l'hémisphère cérébral gauche, mais plus intense dans l'hémisphère droit quelle que soit l'oreille affectée par l'acouphène (Fig. 4).

Les zones dont l'activation est imputable à la perception de l'acouphène appartiennent toutes au cortex auditif secondaire, territoire du cerveau impli-

qué dans l'analyse et la compréhension des sons entendus, ce qui confirme les travaux de Silbersweig et al. (1995), acquises chez des schizophrènes chez lesquels l'activation des aires auditives primaires ne semble pas nécessaire à la perception des hallucinations auditives.

L'implication de ces aires cérébrales sans activation simultanée des aires primaires qui reçoivent les sons extérieurs s'expliquerait par une réorganisation de certaines structures auditives.

- Pour peu qu'ils trouvent une oreille attentive et bienveillante, nombreux sont les patients qui rapportent des modulations de leurs acouphènes permanents en intensité et/ou en fréquence lors des mouvements du cou, de la tête ou lors de manœuvres particulières telles la fermeture buccale avec pression molaire, la pression palatine par des mouvements linguaux ou la constriction des mâchoires.

D'après Levine et al. (2003), il s'agirait là d'une caractéristique fondamentale des acouphènes retrouvée chez 2/3 des patients environ.

L'équipe de Lockwood (1998) a exploré à l'aide de la TEP quatre patients présentant une surdité sévère associée à des acouphènes unilatéraux de fréquence aiguë dont ils pouvaient délibérément modifier l'intensité perçue à la hausse ou à la baisse en réalisant certains mouvements orofaciaux. Les patients étaient comparés à un groupe témoin sans acouphène ni perte auditive.

L'étude a été effectuée dans trois conditions : au repos, lors de stimulations sonores unilatérales et pendant la réalisation de mouvements orofaciaux (striction des mâchoires).

- Chez les patients dont l'acouphène augmentait en intensité lors des mouvements volontaires, les auteurs ont observé une activation du cortex auditif primaire et d'une région située entre les corps genouillés médians.

- Chez les patients dont l'acouphène était au contraire atténué par les mouvements orofaciaux, une diminution de l'activité des neurones a été notée dans le lobe temporal et dans l'hippocampe.

Ces chercheurs ont aussi analysé l'effet d'une stimulation acoustique : la comparaison entre patients et témoins montre qu'il existerait chez les patients acouphéniques une activité nerveuse intrinsèque présente au repos qui se manifesterait par une activation plus forte dans certains territoires du cerveau...

Cette étude est intéressante à plusieurs titres : elle a été réalisée sur des patients présentant des acouphènes associés à une perte sur les fréquences aiguës représentant la grande majorité des patients, et non pas sur des cas rares survenant après chirurgie.

De plus, les résultats obtenus semblent impliquer des structures extra-auditives potentiellement liées à la perte auditive et/ou à l'acouphène. Ainsi, certains acouphènes pourraient trouver leur source et les causes de leur pérennisation au sein même des voies auditives centrales.

- Etude de patients avant et après administration de médicaments modifiant la perception de l'acouphène.

Les effets bénéfiques de l'administration de substances anesthésiques chez des patients souffrant d'acouphènes

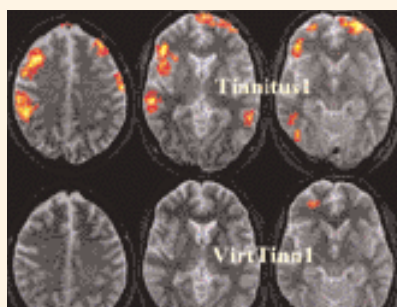


Figure 5 : Exemple de carte cérébrale obtenue en IRMf lors d'une étude consacrée aux acouphènes. Des activations du cerveau ont été observées lors des phases de déclenchement du stimulus (en haut). Chez des patients se concentrant sur leur symptôme, en dehors de toute modulation volontaire de l'acouphène, des régions du lobe frontal ont été activées (en bas).

à l'attention et à la mémoire.

La perception d'un acouphène invalidant impliquerait donc la mise en jeu du système limbique, lié aux émotions, ainsi que celle de territoires concernés par les processus liés à l'attention.

Les données issues de l'IRMf

Cette technique n'a été utilisée que récemment pour explorer les acouphènes et est actuellement en cours de développement. Tout comme la TEP, elle a été employée pour l'étude d'acouphènes particuliers bien que des approches de l'acouphène "courant" commencent à apparaître dans la littérature.

• Acouphènes déclenchés ou inhibés par des mouvements cervico-faciaux

L'étude franco-suisse menée par Ballester (2001) s'est intéressée à des populations de patients pouvant délibérément ajuster l'intensité de leur acouphène. L'effet recherché était soit une suppression, soit une activation de l'acouphène par un stimulus particulier. Les stimulations capables d'induire une modulation de la perception de l'acouphène consistaient en des pressions cutanées mastoïdiennes ou pré-auriculaires.

Trouver de tels patients est difficile car la modulation consciente et transitoire d'un acouphène durant un intervalle de temps suffisant pour pouvoir être exploitée en IRMf n'est pas une caractéristique fréquente.

Dans cette étude, des aires cérébrales se sont activées dans les lobes frontaux et temporaux du cerveau, dans les deux hémisphères.

Pendant certaines périodes de l'examen, il a été demandé aux patients de se concentrer fortement sur leur acouphène, indépendamment de toute stimulation extérieure.

Pendant les phases de concentration sur

leur symptôme, des activations cérébrales frontales ont été enregistrées chez les patients présentant de façon habituelle un acouphène permanent.

De tels résultats (Figure 5) confirment l'implication probable du système nerveux central dans la genèse et/ou la modulation de certains acouphènes, et excluent le rôle exclusif de l'oreille. L'implication du lobe frontal du cerveau (impliqué dans la pensée, l'intelligence..) pourrait participer à l'élaboration de la dimension émotionnelle des acouphènes, consciente, mais également inconsciente, de part les connexions de ces régions avec le système limbique, impliqué pour sa part dans la gestion des émotions et leur mémorisation.

3

• Acouphènes modifiés par application d'un stimulus sensoriel

Enfin, une approche originale est en développement à Boston (Melcher et al., 2000). Les auteurs ont utilisé un bruit de masquage pour modifier la perception de l'acouphène.

Les auteurs présentent des résultats qui corrént la perception de l'acouphène à une activité nerveuse (liée à l'acouphène) anormalement élevée dans une structure cérébrale, le colliculus inférieur.

Cette étude montre que des patients porteurs d'acouphènes unilatéraux ne présentent pas le même type de variation d'activité cérébrale induite par le bruit que ce qui est observé chez des patients souffrant d'un acouphène bilatéral. Elle laisse donc supposer que d'autres mécanismes sont impliqués dans ce type d'acouphènes.

Les données de la MEG

Cette technique n'a encore été que très peu utilisée dans des études consacrées aux acouphènes.

L'une des études l'ayant employée s'appuie sur l'analogie existant entre acouphènes et douleurs fantômes (Mühlnickel et al., 1998) : elle a recherché, chez les sujets acouphéniques, l'existence d'une représentation différente des fréquences sonores dans le cerveau par rapport à la normale, ce qui signifierait qu'une réorganisation des neurones s'est opérée.

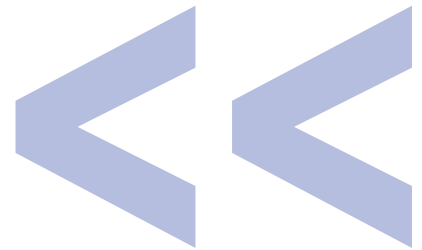
L'activité cérébrale d'un groupe de sujets témoins et d'un groupe de porteurs d'acouphènes a été enregistrée pendant des stimulations auditives de fréquences diverses dont celle de l'acouphène.

Les auteurs ont observé qu'il existait dans le cerveau une "sur-représentation" de la fréquence de l'acouphène (débordement de la représentation de l'acouphène au-delà du territoire qui devrait normalement être concerné par un son de même fréquence).

Ceci témoigne d'un lien possible entre acouphène et plasticité cérébrale : l'acouphène pourrait arriver à provoquer des modifications entre les connexions de certains neurones du cerveau. De plus, les auteurs ont observé une forte corrélation entre la sévérité de l'acouphène et le degré de réorganisation de certains territoires auditifs du cerveau. Une corrélation similaire entre importance de la réorganisation corticale et intensité de la douleur d'un membre fantôme ayant été précédemment démontrée par la même équipe (Flor et al., 1995), ces résultats soutiennent donc également l'hypothèse selon laquelle l'acouphène relèverait, au moins en partie, de mécanismes similaires à ceux de la douleur.

reste encore le privilège de quelques

centres de recherche.



CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'émergence et le développement des techniques d'imagerie et d'exploration fonctionnelle du cerveau constituent un nouvel atout pour tenter de mieux comprendre la physiopathologie des acouphènes. Les études faisant appel à ces techniques récentes sont rares car bien que les patients souffrant d'acouphènes soient nombreux, leur symptôme se prête plus difficilement à ce type d'explorations. Néanmoins, les premiers résultats obtenus sont prometteurs et engagent à la poursuite des travaux.

En TEP, la technologie tridimensionnelle a récemment permis de diminuer considérablement les doses de radioactivité injectées mais la technique nécessite l'exposition des sujets explorés et du personnel à une irradiation non négligeable. La TEP comme la MEG sont des techniques coûteuses et leur utilisation

gaia



Divinement Confortable

Un outil original de création de
trafic pour vos centres avec ce
magazine Gaia



CLINIQUE DES ACOUPHÈNES DE BORDEAUX

STATISTIQUES

DES 6 PREMIERS MOIS

1

INTRODUCTION

Après plusieurs années d'efforts, une Clinique des acouphènes a été créée au CHU de Bordeaux, au niveau du bâtiment PQR du Groupe hospitalier Pellegrin, à l'intérieur du service ORL. Cette décision a été rendue possible par une restructuration interne inspirée des discussions entre la Direction générale du CHU, le Bureau de la Commission médicale d'établissement, et les 4 PU-PH du service ORL. La principale disposition a été l'attribution, au 1er septembre 2002, de locaux spécifiques 4 demi-journées par semaine. Au cours de ces 4 demi-journées aucune autre consultation ne se déroule dans le demi-étage concerné, ce qui présente les avantages suivants : atmosphère calme, salle d'attente individualisée où le contact est évité avec des pathologies ORL lourdes (par exemple suites de laryngectomie) ou bruyantes (la salle d'attente pour les jeunes enfants testés au CAMSP d'audiologie se situe de l'autre côté du bâtiment de consultation). Cette mise à disposition représente un effort substantiel de l'ensemble de la collectivité ORL hospitalo-universitaire à un moment où, comme chacun le sait, les aspects quantitatifs tiennent une place importante dans l'occupation des locaux de consultation.

Six consultations sont effectuées chaque semaine par les deux spécialistes ORL qui constituent l'équipe médicale : un PU-PH (4 consultations hebdomadaires) et un praticien-attaché hospitalier (2 consultations hebdomadaires). Lors de ces consultations chaque praticien voit en moyenne 4-5 malades adressés, ou venant consulter directement, pour des acouphènes ou une hyperacousie.

Nous présentons ici les résultats d'une enquête sur les 6 premiers mois de cette nouvelle structure. Toutes les personnes ayant été vues en consultation au cours de cette période ont été invitées à répondre à un questionnaire postal. L'exhaustivité des réponses n'a pas pu être atteinte ; les résultats portent néanmoins sur 135 sujets.

2

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Il s'agit d'une étude concernant les personnes ayant consulté de septembre 2002 à février 2003. Sur les 240 sujets auxquels le questionnaire a été adressé, 135 réponses ont été obtenues.

Le questionnaire concernait : 1) l'état civil, dont la profession et l'âge ; 2) l'étude des symptômes ; 3) l'étude des différents éléments du traitement ; 4) l'étude de la satisfaction du patient.

Les symptômes retenus étaient au nombre de trois : acouphènes, hyperacousie, déficience auditive. Pour chaque symptôme, deux questions étaient posées :

- A l'époque où vous avez consulté, vous étiez gêné par le symptôme. Quelle était l'importance de cette gêne ?
- Depuis cette première consultation, comment vivez-vous la gêne provoquée par le symptôme ? Pour chaque symptôme, les sujets avaient le choix entre 5 niveaux de gêne :

- nulle
- minimale - modérée
- importante
- très importante
- insupportable

**RENÉ DAUMAN ET
FRÉDÉRIC BOUSCAU-FAURE**

Correspondance
Pr. René Dauman
Unité médicale d'audiologie
Service ORL
Groupe hospitalier Pellegrin
33076 Bordeaux cedex
rene.dauman@audio.u-bordeaux2.fr
Fax : 01 56 79 61 48

3

RÉSULTATS

Les résultats portent sur 135 malades. Le Tableau I indique le nombre de patients par consultant, et le pourcentage correspondant.

Pr. Dauman	Dr. Bouscau-Faure
93 patients	42 patients
68,89 %	31,11 %
4 cs/semaine	2 cs/semaine

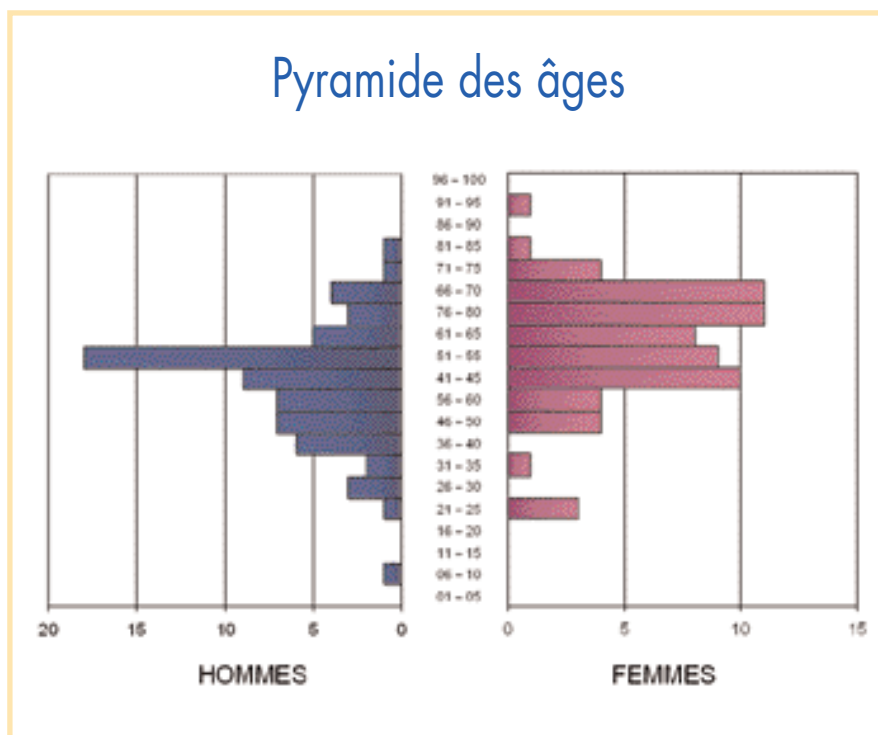
Le tableau II précise la répartition par sexe.

Hommes	Femmes
68	67
50,37 %	49,63 %

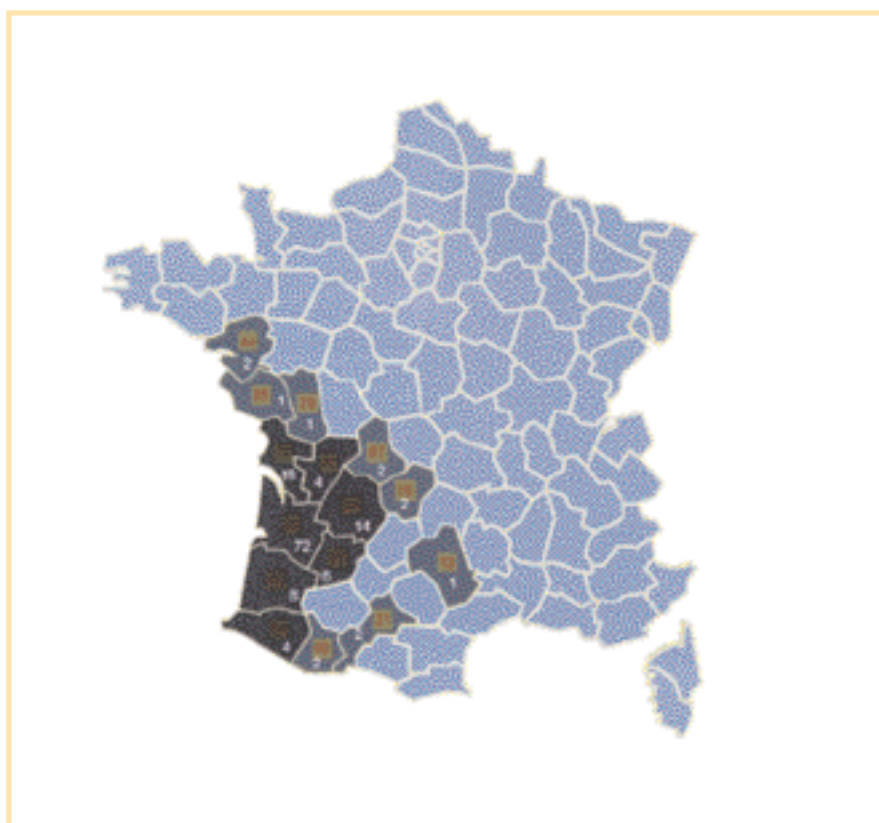
Le tableau III précise l'âge moyen des hommes et des femmes, et l'âge moyen pour l'ensemble de la population.

Hommes	Femmes
53 ans	61 ans
56 ans	

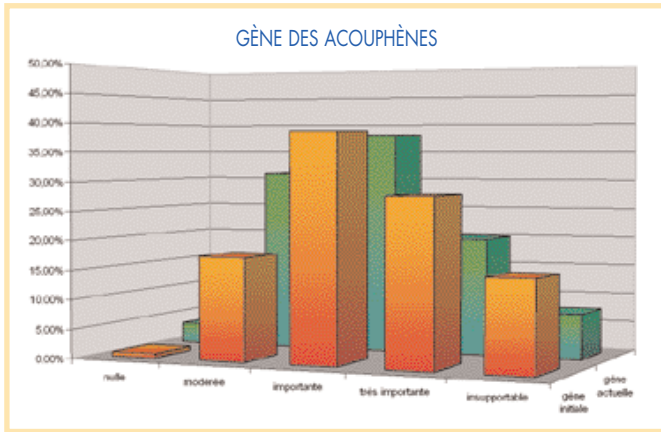
La figure 1 montre la pyramide des âges pour les hommes et les femmes. L'âge plus élevé de la population féminine est bien illustré.



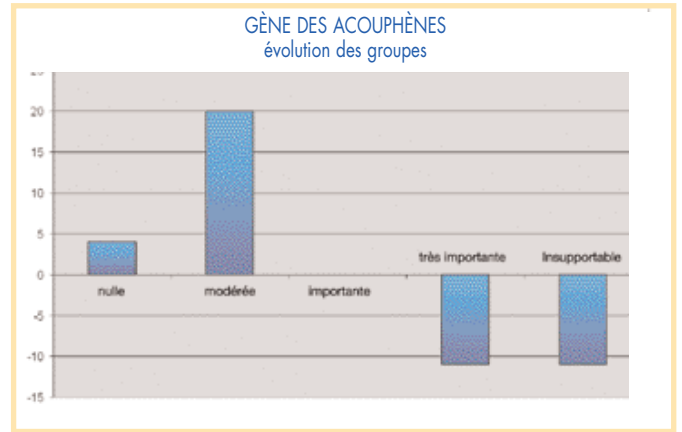
La figure 2 montre l'origine géographique des 135 personnes. La moitié de la population étudiée vient de la Gironde (33). Deux autres départements, la Charente-maritime (17) et la Dordogne (24), fournissent chacun plus de 10 % de l'effectif.



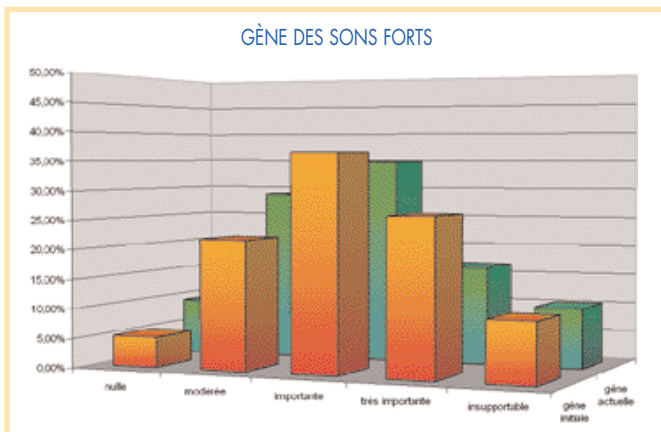
La figure 3 A représente l'importance de la gêne causée par les acouphènes à l'état initial et à l'état «actuel», c'est-à-dire quand le malade a répondu.



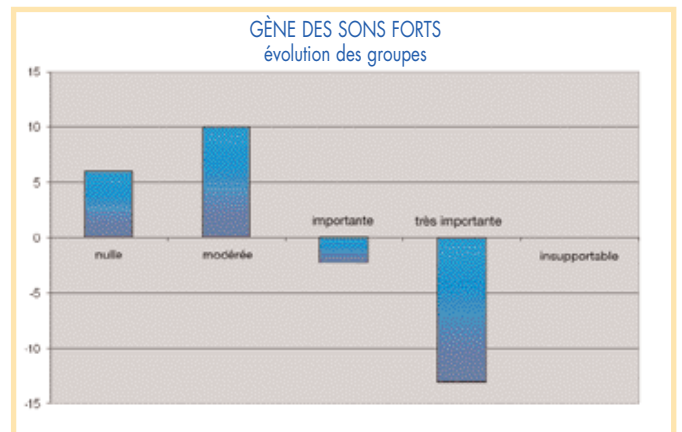
La figure 3B montre l'évolution des cinq catégories de gêne causée par les acouphènes. Les colonnes dirigées vers le bas indiquent une diminution du nombre de malades, celles dirigées vers le haut une augmentation.



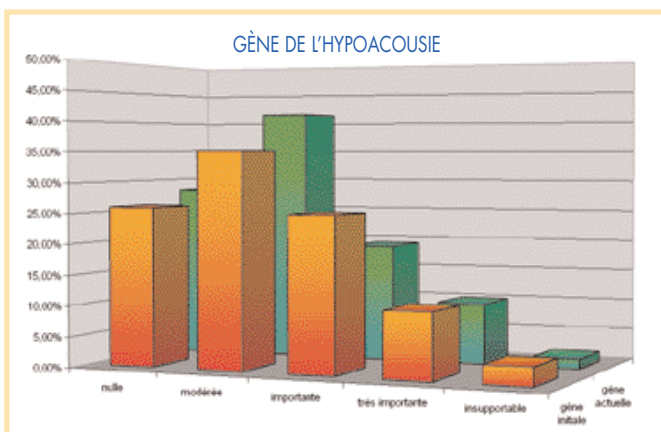
La figure 4A montre l'importance de la gêne causée par l'hyperacousie à l'état initial et à l'état «actuel».



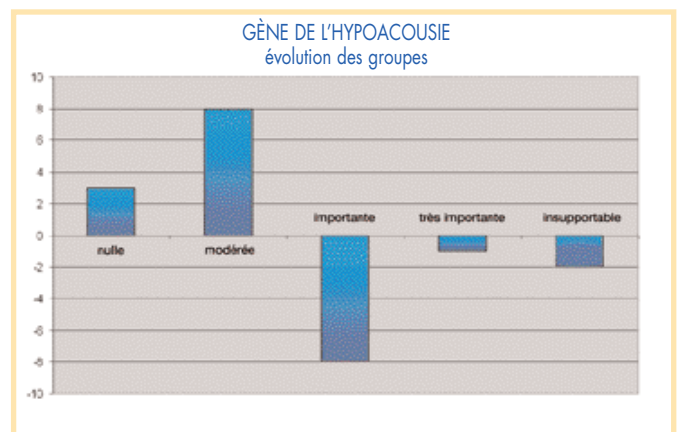
La figure 4B montre l'évolution des cinq catégories de gêne causée par l'hyperacousie. Les colonnes dirigées vers le bas indiquent une diminution du nombre de malades, celles dirigées vers la haut une augmentation.



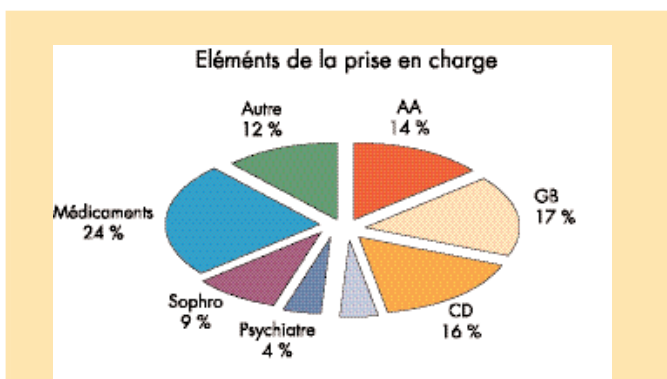
La figure 5A montre l'importance de la gêne causée par la déficience auditive à l'état initial et à l'état «actuel».



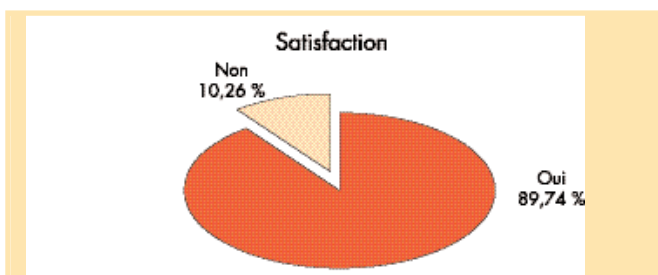
La figure 5B montre l'évolution des cinq catégories de gêne causée par la déficience auditive. Les colonnes dirigées vers le bas indiquent une diminution du nombre de malades, celles dirigées vers la haut une augmentation.



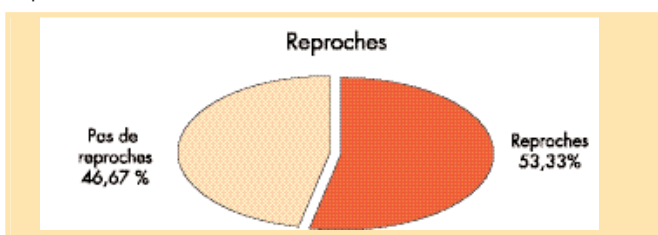
La Figure 6 montre les éléments de la prise en charge utilisés par les personnes étudiées. Les médicaments constituent le groupe le plus important (24 %) ; près de 40 % de ces malades indiquent prendre des psychotropes (tranquillisants, somnifères, antidépresseurs). Les générateurs de bruit (GB), les aides auditives (AA), et les disques d'ambiance ou bruits de la nature (CD) sont les trois autres groupes les plus cités. Une proportion plus faible de sujets ont recours à un sophrologue, un psychologue, ou un psychiatre.



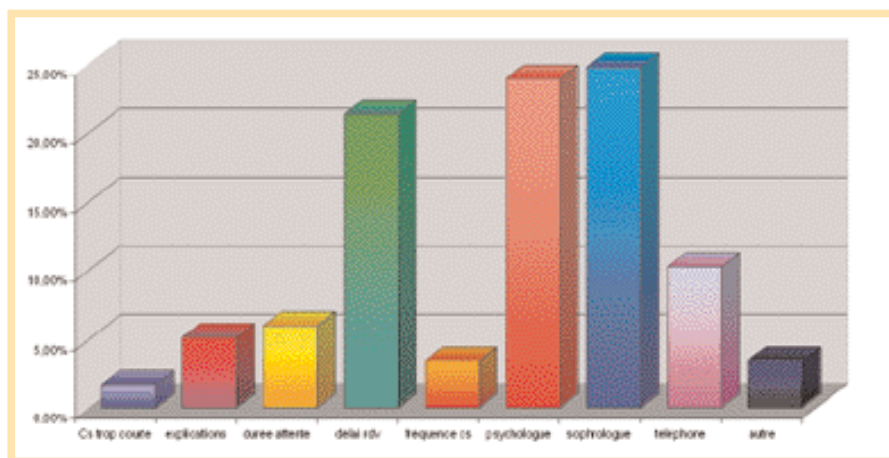
La Figure 7 montre que 89,74 % des malades sont satisfaits de la prise en charge.



La Figure 8 indique néanmoins que 53 % des personnes ont des reproches à faire.



La Figure 9 précise la nature de ces reproches.



Les trois griefs qui viennent nettement en tête sont :

- L'absence de sophrologue sur place
 - L'absence de psychologue sur place
 - Les délais de rendez-vous trop importants
- D'autres reproches sont mentionnés, mais moins fréquemment :

- L'absence d'un numéro vert, auquel les malades pourraient s'adresser pour recevoir des conseils ou être soulagés lorsqu'ils en éprouvent le besoin
- Plus rarement : une durée d'attente trop longue le jour de la consultation, un manque d'explications par le médecin.

4 DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette enquête sur les 6 premiers mois de cette nouvelle structure est instructive sur un certain nombre de points.

1) *L'objectivité de la méthode d'investigation*
Peu d'études, en tout cas en France, ont cherché à savoir de manière anonyme

quel était l'impact des soins prodigués ou conseillés en matière d'acouphènes et/ou d'hyperacousie. Il n'y a eu dans ce travail aucun biais de recrutement, puisque ont été sollicités tous les malades ayant consulté pour des acouphènes ou une hyperacousie pendant la période considérée, et non pas seulement les sujets se servant d'un moyen thérapeutique déterminé (par exemple les générateurs de bruit ou une thérapie cognitive comportementale). Si l'on se limite à un groupe utilisant une modalité thérapeutique donnée, on méconnaît tous ceux auxquels le procédé

a été proposé mais qui, pour une raison ou une autre, n'ont pas voulu ou pu y adhérer.

2) *Les résultats observés*

Alors que 38,9 % des personnes considèrent avoir des problèmes pour entendre (gêne importante, très importante ou insupportable), seulement 14 % se servent d'aides auditives. Ceci illustre bien la difficulté pour un grand nombre de malentendants de s'engager sur le chemin de l'aide auditive, que ce soit pour des raisons financières ou de représentation corporelle.

Les résultats sur les acouphènes peuvent paraître modestes. Il faut toutefois observer que 15,2 % des sujets ont cessé de souffrir de manière insupportable ou très importante : leur gêne n'a pas disparu, mais est devenue plus supportable. Dans le même temps, 16,6 % de personnes supplémentaires ont considéré que leur gêne était devenue nulle ou modérée. Ces changements, observés à court ou moyen terme, sont quand même encourageants. Les effets sur l'hyperacousie sont moins importants et moins rapides que ce qui est habituellement décrit dans la littérature (par exemple Jastreboff 1995). Seuls 10,9 % des patients se déclarent moins gênés par les bruits forts. Cette composante de la pathologie n'est donc peut-être pas aussi facile à soulager qu'on pourrait le penser à la lecture de la littérature. Comme pour les aides auditives, on est frappé de constater la proportion assez faible de personnes qui se servent de générateurs de bruit (17 % de l'ensemble

de la population). Ceci dénote bien la difficulté d'accès à des instruments générant un autre bruit : coût, défaut de remboursement par la Sécurité Sociale, stigmatisation d'un handicap auditif alors que l'appareil n'améliore pas l'audition, et même accentuation des difficultés de compréhension lors des discussions.

3) Satisfaction des malades

Si près de 90 % des personnes ayant participé à l'étude se déclarent satisfaites de la prise en charge, il y en a quand même 53 % qui formulent des reproches sur le plan de l'organisation de la structure. Les délais de rendez-vous sont jugés trop longs par près de 20 % des personnes. Etant donné le nombre quand même déjà important de consultations existantes (6 par semaine), le seul moyen de réduire ces délais d'attente de rendez-vous serait d'augmenter le nombre de malades vus à

chaque consultation (4-5 en moyenne). Une telle solution risquerait de compromettre le choix que nous avons fait de tenter de satisfaire les malades en leur accordant un temps d'écoute suffisant pour répondre à leurs questions et leurs angoisses.

Bibliographie

1. **Jastreboff P.J.** Tinnitus as a phantom perception : theories and clinical implications. In : Vernon JA, Møller AR eds. Mechanisms of tinnitus. Boston: Allyn and Bacon, 1995: 73-93.
2. **Dauman R.** Acouphènes: mécanismes et approche clinique. Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Oto-Rhino-Laryngologie, 20-180-A-10, 1997 : 1-7.
3. **Bouscau-Faure F, Keller P, Dauman R.** Further validation of the Iowa Tinnitus Handicap Questionnaire. Acta Otolaryngol 2003, 123 : 227-231. ■

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

Nom Prénom

Société Fonction

Adresse

Code postal Ville

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

Europe	90 € TTC
Reste du monde	100 €
Etudiants	50 €

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

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

PRISE EN CHARGE MULTIDISCIPLINAIRE DES ACOUPHÈNES CHRONIQUES INVALIDANTS ET DE L'HYPERACOUSIE



INTRODUCTION

L'acouphène chronique invalidant est un symptôme qui inaugure ou émaille l'évolution de bon nombre de pathologies otologiques.

Pour certains patients son caractère intrusif est d'autant plus marqué qu'il garde une aura négative d'incurabilité eu égard aux résultats inconstants des thérapeutiques médicamenteuses ou chirurgicales conventionnelles. Or la perspective de vivre avec l'acouphène est insupportable à ces malades dont la qualité de vie est perpétuellement altérée par la présence de ce signal continu qui interfère avec leurs activités socioprofessionnelles, leurs processus attentionnels ou leur sommeil...

Associée dans quasiment la moitié des cas, l'hyperacousie (hypersensibilité aux sons) vient encore compliquer la gestion des activités quotidiennes, cloîtrant le patient, qui cherche à se protéger de façon illusoire des bruits usuels, dans un monde artificiellement silencieux. Les réactions anxio-dépressives sont fréquentes, aggravant, par un véritable cercle vicieux, l'inconfort généré par l'acouphène et l'hyperacousie.

La quête d'une thérapeutique "miracle" est permanente. Le nomadisme médical, où les examens complémentaires inutiles le disputent aux thérapeutiques inefficaces, est la règle.

C'est pour répondre à cette demande de soins que se développent des stratégies alternatives multidisciplinaires associant prise en charge ORL, psychologique et audiprothétique.

HISTORIQUE ET STATISTIQUES :

L'acouphène est connu depuis la plus haute antiquité, déjà cité dans les textes Egyptiens ou Grecs. Il est généralement décrit comme un symptôme gênant même si certaines peuplades de l'Inde le considèrent positivement comme une mise en relation directe avec le Divin. Pour eux seule la disparition de l'acouphène est problématique !

Peu de données statistiques sont disponibles en France. En extrapolant celles recueillies dans les pays anglo-saxons, on estime que 10 à 15 % de la population générale ressent un acouphène et que, moins de 500 000 personnes présentent une

A. LONDERO, PH. PEIGNARD

Hôpital Européen Georges Pompidou Paris

altération de la qualité de vie suffisamment importante pour justifier une prise en charge médicale. Cependant, compte tenu de l'évolution démographique (vieillesse de la population) et de la fréquence des expositions chroniques au bruit (professionnelles ou de loisir), il s'agit d'un problème de santé publique majeur.

On soulignera, a contrario, que plus de 4 patients sur 5 présentant un acouphène chronique le négligent totalement. C'est l'obtention de cette négligence qui est l'objectif principal des thérapies comme la Tinnitus Retraining Therapy selon P. JASTREBOFF (T.R.T.®) ou les Thérapies Cognitivo-Comportementales (T.C.C.)

BASES ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES

Nous ne reviendrons pas ici sur le traitement périphérique du message auditif : transmission par le système tympano-ossiculaire, codage et amplification dans l'organe de Corti selon une organisation tonotopique par quelques milliers de cellules ciliées internes (cellules sensorielles) et externes (cellules amplificatrices).

Nous insisterons sur le fait que les informations auditives suivent ensuite différentes voies complexes d'intégration cortico - sous corticales (mésencéphale, thalamus, système limbique et cortex dans le gyrus de Heschl), aboutissant à la perception consciente du message auditif.

L'organisation tonotopique cochléaire sera conservée jusqu'aux aires corticales. C'est pourquoi, toute anomalie cochléaire périphérique persistante, même minime, entraîne une réorganisation de l'ensemble du système de codage. Des études d'imagerie fonctionnelle ont montré que les zones de remaniement corticales correspondaient aux fréquences lésées en périphérie et que l'importance de cette réorganisation était proportionnelle à l'intensité perçue de l'acouphène.

Le système limbique est d'une extrême importance dans la mémorisation et dans l'inté-

gration affective et émotionnelle des sons considérés comme signifiants. Au contraire, et de façon automatique, tout stimulus auditif considéré comme neutre - dépourvu de toute connotation positive ou négative - finit par être "filtré", c'est à dire éliminé du champ de conscience.

C'est pourquoi nous n'entendons généralement pas les sons produits par notre corps ou bien les bruits environnants habituels.

Les rapports des voies auditives avec le système nerveux autonome (S.N.A.) permettent également de rendre compte des réactions viscérales à certains sons perçus comme agréables ou menaçants.

S'il est vrai que les lésions de l'oreille, organe complexe et fragile, sont initialement responsables de la majorité des pathologies génératrices d'acouphène ; il nous faut admettre, en l'état actuel des connaissances, que ces pathologies périphériques restent le plus souvent inaccessibles aux thérapies curatives.

Aujourd'hui donc, seule la prise en compte des interactions cortico - sous corticales des voies auditives laissent entrevoir les potentialités thérapeutiques de traitements symptomatiques à visée centrale (thérapies sonores, traitements psychologiques, traitements médicamenteux anxiolytiques ou anti-épileptiques...).

LA CONSULTATION PLURIDISCIPLINAIRE

Dans notre système de soins l'ORL est souvent le premier médecin consulté, c'est naturellement vers lui que se tourne le patient alarmé par l'apparition d'un acouphène, problème manifestement audiologique. Le patient cherche implicitement une réponse médicale, organiciste, à une question simple et motivée : "mon oreille malade siffle... soignez la !".

La réponse de l'ORL qui, après avoir diagnostiqué une lésion cochléaire souvent minime mais "incurable" et "essayé" sans succès quelque thérapeutique vasodilatatrice, annonce "il faudra apprendre à vivre avec !"

est vécue comme un traumatisme par le patient. Il se sent abandonné, nié dans sa souffrance, obligé d'apprendre à gérer seul un symptôme qu'il ne sait pas gérer. Il s'agit véritablement, pour le patient, d'un événement fondateur signe de l'entrée dans une pathologie chronique, du renoncement au silence, du début d'une quête éperdue d'un soulagement ne pouvant survenir qu'avec la disparition de l'acouphène.

L'analogie avec les syndromes douloureux chroniques post-traumatiques est patente : l'intensité du traumatisme, l'intensité des lésions organiques n'ont rien de commun avec l'intensité de la souffrance ressentie.

Les mêmes stratégies thérapeutiques que celles validées dans les syndromes algiques chroniques seront donc proposées aux patients acouphéniques. Elles le seront dans le cadre de consultations pluridisciplinaires. En effet l'ORL n'est pas toujours le mieux placé pour aider ces patients, même si, venant consulter dans un service d'oto-rhino-laryngologie, ils doivent initialement en rencontrer un.

LA CONSULTATION ORL INITIALE

La consultation ORL reste donc un temps essentiel de la prise en charge de patients adressés vers notre service.

C'est de la qualité de ce premier contact que dépendra en grande partie le résultat des thérapeutiques ultérieures. L'empathie, l'écoute des doléances, la reconnaissance de la souffrance sont essentielles.

Le patient, consultant souvent pour la n^{ième} fois, doit avoir après cet entretien la certitude:

- Que sa souffrance est reconnue en tant que telle.
- Qu'il existe une cause rationnelle à la présence de l'acouphène.
- Qu'il existe une explication à l'intensité de la gêne ressentie.
- Qu'une étiologie curable sera recherchée exhaustivement et traitée.
- Que tous les symptômes otologiques associés seront évalués : hypoacousie, hyperacousie, vertiges...

- Que toute stratégie permettant une disparition de la gêne sera explorée.
- Que toute évolution ultérieure des symptômes sera prise en charge

Ceci nécessite une adaptabilité et une disponibilité importante de la part de l'ORL. Les consultations sont longues, une à deux heures, souvent difficiles, face à des patients demandeurs ou revendicateurs, généralement au fait des dernières techniques diagnostiques ou thérapeutiques et très critiques vis à vis des médecins jusque là impuissants. La moindre erreur d'analyse, la moindre incohérence dans le discours entraîne inéluctablement une perte de confiance qui sonne le glas d'une relation collaborative meilleur gage du succès de la prise en charge.

En effet, la compréhension par le patient de tous les tenants et aboutissants des modèles neurophysiologiques modernes de génération et de pérennisation de l'acouphène est le préalable indispensable à l'adhésion à des thérapeutiques parfois longues (T.R.T.[®]) ou fortement inspirées par la psychologie (T.C.C.).

Cette consultation s'apparente d'ailleurs au "counselling" proposé par P. JASTREBOFF dans le cadre de la T.R.T.[®]. Cette première prise de contact ne peut donc être considérée comme un succès que si elle permet d'établir une relation médecin-malade satisfaisante et de définir un programme diagnostique et thérapeutique cohérent, adapté à la pathologie présentée par le patient.

Dans cette optique, un diagnostic étiologique précis est toujours indispensable. Trop de patients souffrant d'acouphène doivent se contenter de diagnostics peu explicites ou peu crédibles rendant difficile l'acceptation et l'adhésion aux thérapeutiques. Ceci peut rendre nécessaire la réalisation d'examen complémentaires spécialisés : Audioscan[®] (à la recherche de scotomes), audiométrie haute fréquence, otoémissions ou produits de distorsion acoustiques, potentiels évoqués auditifs, tests vestibulaires, mesure des pressions de l'oreille interne par la technique de Marchbanks, des examens radiologiques adaptés (acouphènes objectifs, lésions rétrocochléaires...).

Le patient devra toujours être prévenu au préalable des conséquences sur la prise en charge de la détection d'une anomalie mais aussi, et surtout, de la signification d'un résultat normal.

Les facteurs étiologiques associés (dysfonctionnement des articulations temporo-mandibulaires, cervicalgies, dyslipidémies, troubles vasculaires...) doivent également être explorés, et traités, même s'ils sont, exceptionnellement seuls, à l'origine d'un acouphène. Un réseau de médecins référents dans ces différents domaines est indispensable.

Aucun examen ou exploration n'est donc systématique, mais rien ne doit être négligé pour obtenir un diagnostic étiologique certain. Pour le malade, comme pour le médecin, savoir ce contre quoi on lutte est probablement le meilleur garant du succès thérapeutique.

Dans le cadre de cette démarche qui vise à identifier précisément le problème l'acouphénométrie est un temps important permettant la reconnaissance exacte, par le patient, de la question posée.

En comparant son acouphène à des sons extérieurs le patient constatera que l'intensité de son acouphène n'excède généralement pas de plus de quelques décibels son seuil auditif sur les fréquences correspondantes (5 à 15 dB en moyenne) et qu'un bruit blanc centré sur ces fréquences permet dans l'extrême majorité des cas d'en atténuer notablement l'intensité ressentie. Le seuil d'inconfort permet quant à lui d'apprécier l'importance de l'hyperacousie. Le patient acouphénique, partenaire actif de la mesure de son acouphène par le médecin, s'implique dans l'évaluation. La reconnaissance effective, par l'ORL, de la plainte et de l'organicité initiale du trouble est implicite. Elle rend d'autant plus légitimes les propositions thérapeutiques. Le médecin saura en outre que plus un acouphène est intense, et moins il est masquable, plus la tâche sera ardue.

Il reste que l'importance de l'inconfort initial est au mieux évalué par les questionnaires spécifiques. Trois sont validés en français pour l'acouphène (Questionnaires de Détresse, Handicap, et Sévérité), un pour

l'hyperacousie (Questionnaire de Sensibilité auditive). D'autres questionnaires peuvent affiner l'appréciation psychologique (Questionnaire Anxiété-Dépression, miniMMPI...).

Plus simplement, en pratique quotidienne, une simple échelle visuelle analogique (E.V.A. chiffrant la gêne pour les items : acouphène, hypoacousie, hyperacousie, vertiges) permet d'obtenir une estimation satisfaisante.

L'évolution et l'efficacité des thérapeutiques seront jugées par la répétition des questionnaires dont le temps de passation n'excède pas quinze minutes.

LE PROGRAMME THERAPEUTIQUE

Au terme de la consultation initiale un projet thérapeutique circonstancié peut généralement être proposé au patient. Il s'articule autour de 4 axes essentiels :

1 - Réévaluation du traitement de la pathologie causale.

Sans entrer dans le détail de chacune des pathologies nous insisterons sur le fait que bon nombre de patients, après avoir consulté inlassablement, finissent par pratiquer une auto-médication intempestive qu'il convient de faire cesser pour parvenir à un "traitement minimum efficace" dénué d'effets secondaires et permettant d'éviter une dégradation de l'état auditif sous-jacent. A l'inverse, il faut parfois savoir convaincre un patient jusque là rétif devant la réalisation d'un geste chirurgical. En permettant de récupérer des seuils auditifs corrects, un "second look" de tympanoplastie avec temps ossiculaire, refusé jusque là par un patient qui a vu son acouphène apparaître lors de la première intervention, peut s'avérer être le meilleur traitement symptomatique d'un acouphène !

De part son expertise, le rôle de l'ORL reste bien sûr ici primordial.

2 - Traitements médicamenteux spécifiques de l'acouphène.

Nos patients ont généralement déjà "essayé" - selon leur terminologie - les différents vasodilatateurs et souvent pris des hypnotiques, des anxiolytiques, des anti-épileptiques (comme le Rivotril® médicament de référence en France en matière d'acouphène).

Ces thérapeutiques prescrites le plus souvent sans explication sont généralement mal comprises et donc mal prises par les patients. Ces molécules qui n'agissent pas sur l'organe malade (l'oreille), aux effets secondaires importants, et qui au mieux atténuent simplement la perception de l'acouphène n'ont, bien sûr, que peu de chance de répondre à l'attente des patients. Tout autre est la situation quand le patient a conceptualisé l'acouphène, symptôme certes otologique initialement, comme pouvant être à l'origine de répercussions neuro-psychiques (fatigue, troubles de l'attention, troubles du sommeil, anxiété, réaction dépressive...).

Employés avec discernement et de façon non systématique, les traitements à action centrale, comme le Rivotril®, sont au contraire alors acceptés comme une aide temporaire permettant une meilleure gestion du problème et une facilitation des thérapeutiques associées. La durée du traitement, n'excédant pas quelques mois, doit être programmée dès son instauration.

3 - Enrichissement sonore : les buts et les moyens

L'apport du modèle neurophysiologique de P. JASTREBOFF, proposé au début des années 1990, a modifié en profondeur la prise en charge des acouphènes. L'acouphène chronique invalidant est, dans ce modèle, conçu comme un processus essentiellement central, acquis, initié par un mécanisme pathologique (stress). Il dépend des structures limbiques (émotion, mémorisation) où le signal perturbateur est détecté et analysé automatiquement aboutissant à une perception consciente et donc gênante.

La plasticité cérébrale permet de "désaccoutumer" ce processus au profit d'un système

également automatique qui "filtre" le signal, empêchant son intégration corticale. C'est "l'habituation" processus normal de négligence des signaux dénués de sens.

En proposant une exposition sonore continue (au moins 8 heures par jour pendant 12 à 24 mois), ne laissant percevoir qu'une faible part, non gênante, de l'acouphène, on facilite progressivement l'apprentissage de ce mécanisme d'habituation qui, une fois acquis, restera constant. Cette stratégie permet également d'atténuer rapidement l'inconfort généré par l'hyperacousie par une sorte de ré-entraînement du système auditif. Les acouphènes objectifs autant que les acouphènes subjectifs sont accessibles à la T.R.T.®.

Les thérapies sonores font partie intégrante de notre prise en charge. Toute méthode permettant d'enrichir l'atmosphère sonore est employée :

- Bruiteurs et sons d'ambiance naturels
- Générateurs de Bruit Blanc (G.B.B.)
- Prothèses auditives couplées ou non à un G.B.B.
- Prothèses ostéo-intégrées (B.A.H.A.)

L'association de ces différents procédés est bien évidemment possible. L'objectif est d'obtenir une ambiance sonore confortable, stable, dont le niveau n'est jamais agressif pour le système auditif. La thérapie sonore doit toujours être envisagée avec le concours actif d'audioprothésistes rompus à la prise en charge des patients acouphéniques. En effet, la compliance au port de l'appareillage n'est pas toujours bonne en particulier quand les patients conservent une activité professionnelle. Les réglages des prothèses auditives ou des G.B.B. sont souvent ardues nécessitant une adaptation très progressive surtout en cas d'hyperacousie. L'objectif principal est alors bien plus la tolérance de la prothèse que l'efficacité de la correction ou du masquage. C'est un travail de longue haleine où les phases d'amélioration sont entrecoupées de phases de dégradation temporaires difficilement vécues. Il est primordial que le discours de l'audioprothésiste concorde avec celui du médecin, la collaboration entre les différents acteurs de la prise en charge étant essentielle à sa cohérence. L'évaluation des progrès doit être validée par l'ORL qui prendra, en fonction de l'évolution et avec l'ac-

cord avec l'audioprothésiste, la décision de modifier, d'intensifier ou d'interrompre ce traitement sonore.

4 - Les Thérapies Cognitivo-Comportementales

Les T.C.C. sont largement employées dans les pays nordiques et anglo-saxons pour traiter les acouphènes. Validées pour nombre d'autres pathologies (troubles obsessionnels compulsifs, syndromes anxio-dépressifs, phobies, sevrages d'addictions, obésité, douleur chronique...), leur principe repose, ici, sur le constat que la négligence envers l'acouphène est la règle mais qu'une focalisation pathologique de l'attention est responsable de la gêne ressentie par certains patients.

On s'approche ici d'une définition de l'acouphène comparable à celle d'un trouble somatoforme selon la classification DSM IV. Les pensées automatiques néfastes ou irrationnelles relevant de schémas de pensées dysfonctionnels, les réactions comportementales inadaptées sont, dans cette perspective, les principaux responsables de la persistance de l'inconfort secondaire à l'acouphène. C'est l'analyse - avec le patient - de ces réactions dysfonctionnelles puis leur remise en question ainsi que la répétition de stratégies alternatives et de techniques de relaxation (Méthode de Jacobson) qui permettra une rapide amélioration de l'état du patient devenu inattentif à son symptôme.

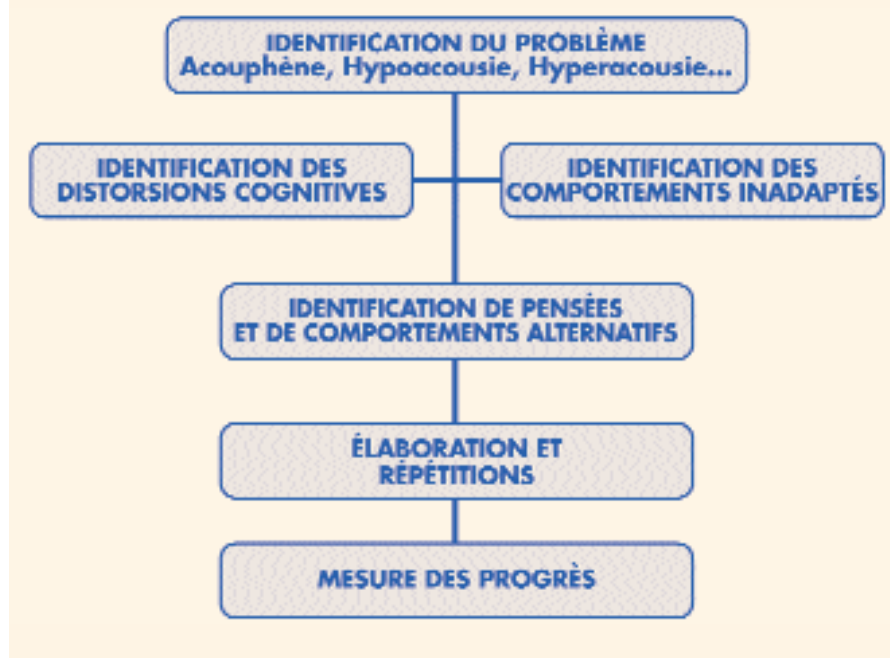
Schéma du protocole thérapeutique T.C.C

Le protocole adopté dans notre service est le suivant :

- Trois séances individuelles de diagnostic, d'évaluation psychologique et d'apprentissage des techniques de relaxation.
- Huit séances hebdomadaires en groupe (3 à 6 personnes) permettant de mettre en place la thérapie proprement dite.
- Réévaluation en fin de traitement par l'ORL.

La durée de la thérapie est donc d'environ trois mois ce qui est relativement bref par rapport aux autres thérapeutiques proposées. Les T.C.C. sont parfaitement compa-

Schéma du protocole thérapeutique T.C.C.



tibles avec les thérapies sonores. Il reste que proposer une T.C.C. à un patient venu consulter pour un acouphène est rarement aisé. Légitimer cette prescription est indispensable, ne serait-ce que parce que c'est exceptionnellement, en France, une demande spontanée du patient. De plus l'adhésion du patient au protocole de T.C.C. est indispensable, il doit être acteur, comme le psychothérapeute avec lequel il travaille, dans la démarche thérapeutique collaborative qu'est une T.C.C. Motiver la prescription va engendrer la motivation du patient à s'engager dans ce type de démarche psychothérapeutique.

Il convient donc de faire prendre conscience au patient du stress présent lors de l'installation de l'acouphène, ou de celui induit par

sa perception. Insister sur la majoration des troubles lors des événements anxiogènes est également un bon moyen de montrer le bénéfice qu'il pourrait tirer d'une meilleure gestion de ces circonstances.

En outre, certains patients vont pouvoir bénéficier en TCC, ou à travers d'autres démarches psychothérapeutiques (thérapie familiale, psychanalyse, ...), d'une prise en charge de manifestations psychologiques co-morbides qui parfois sous-tendent le maintien de l'intolérance à l'acouphène.

Dans l'indication acouphène, l'efficacité des T.C.C. est confirmée par de nombreuses études cliniques, avec une amélioration significative des scores d'inconfort, pouvant parfois aboutir à une négligence totale du symptôme. Elle est comparable pour l'acou-

phène subjectif et l'hyperacousie mais, dans notre expérience, les T.C.C. sont peu actives dans les acouphènes objectifs.

On soulignera toutefois que tous les patients n'accepteront pas de suivre une T.C.C. ou bien n'en tireront pas de bénéfice contrebalançant l'amélioration partielle ou totale qu'en obtiendra environ trois-quarts des patients.

D'autres stratégies alternatives comme l'acupuncture, la relaxation ou la sophrologie, si elles peuvent être utiles pour les patients qui ne peuvent ou ne veulent opter pour une T.C.C., n'ont pas reçu de validation certaine dans cette indication et ne font pas partie de notre arsenal thérapeutique habituel.

Conclusion

Avant que ne se développent en pratique courante des prises en charges étiologiques novatrices comme les thérapeutiques périphériques (micro-pharmacologie cochléaire) ou centrales (neuro-stimulation corticale) le traitement des acouphènes reste symptomatique. Il vise à soulager les patients d'une gêne considérée, par eux, comme insupportable.

La prise en charge doit être analogue à celle offerte aux patients douloureux chroniques dont la pathologie s'apparente par de nombreux points à l'acouphène chronique. Des thérapeutiques validées, proposées dans le cadre de consultations multidisciplinaires et intégrées dans un projet thérapeutique cohérent permettent dès aujourd'hui de répondre favorablement à la demande légitime de soulagement sollicitée par les patients acouphéniques.

PRISE EN CHARGE DU PATIENT ACOUPHÉNIQUE CHRONIQUE : NOTRE EXPÉRIENCE DE LA CONSTITUTION D'UNE ÉQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE ET DE SA PREMIÈRE ANNÉE D'ACTIVITÉ

La prise en charge du patient acouphénique, tout particulièrement lorsqu'il s'agit d'un acouphène chronique invalidant, dépasse très largement la seule compétence de l'otologiste et nécessite l'intervention de plusieurs autres disciplines car, pour être efficace, l'action thérapeutique doit considérer l'individu dans sa globalité. Il s'agit d'une pathologie complexe qui ne peut se résoudre par la seule prescription d'un médicament. Sa prise en charge doit s'inscrire dans la durée et peut nécessiter l'intervention de professionnels dont les compétences sont complémentaires.

On peut désigner sous le terme de thérapies d'habituation les rééducations que nous proposons au sein de notre groupe pluridisciplinaire. Elles ont été définies à partir de la Tinnitus Retraining Therapy de Jastreboff et Hazell.

Il ne s'agit pas pour nous d'une thérapie unique, identique pour tous les patients. Les modalités en sont différentes pour chacun d'entre eux, en fonction du retentissement de leur acouphène, de leur capacité de compensation des phénomènes mis en jeu, de leur personnalité ou encore de leur degré d'investissement dans une



LE CHOIX DE LA STRUCTURE

Il est très difficile de faire cohabiter des professionnels médicaux et paramédicaux dont le mode d'exercice est bien souvent régi par des dispositions légales, très différentes de l'un à l'autre, qui rendent parfois incompatible leur pratique en un même lieu.

L'unité de lieu, même si elle n'est pas perpétuelle tout au long du traitement, nous paraît un élément essentiel de sa réussite.

Il faut que le patient se sente intégré au sein d'une équipe soignante et cela doit être matérialisé à un moment ou à un autre du cursus thérapeutique.

Partant de ce principe, nous avons réfléchi à un cadre qui nous permettrait de mettre en pratique ces dispositions.

Nous souhaitons une structure souple, capable d'évoluer en fonction des résultats obtenus et de l'expérience que nous allions accumuler.

Par ailleurs, il fallait aussi que le coût de fonctionnement de cette structure soit peu élevé de façon à ne pas surcharger le budget du patient acouphénique, déjà très sollicité dès que l'on envisage l'utilisation d'un appareil, quel qu'il soit, bruiteur ou prothèse amplificatrice par exemple.

Nous avons finalement retenu l'idée d'une association loi 1901. Nous l'avons nommée : Association d'Étude et de Recherche en Acouphénologie (**AERA**). Son siège social se situe au cabinet des otologistes du groupe. Ce choix nous paraît correspondre à la situation centrale de l'otologiste dans notre équipe.

Nous avons également souhaité donner à notre association des objectifs complémentaires à la prise en charge du patient acouphénique et/ou hyperacousique.

Parmi eux, celui de concourir à la diffusion des connaissances en acouphénologie, en favorisant les échanges entre les différentes spécialités médicales et paramédicales concernées, de permettre la diffusion auprès du grand public des connaissances en acouphénologie et de participer à la réalisation de travaux de recherche, notamment cliniques.

LE COLLECTIF DE L'AERA

Dr Martine Ohresser et Brigitte Branchereau, ORL
Mrs Bernard Azéma et Alain Stéfani,
Mrs Eric Bizaguet et Hervé Bischoff,
audioprothésistes
Mme Martine Feltrin et
Mme le Dr Bernadette Girard-Chartol,
sophrologues
Mr Michaël Ringenbach,
Mme Angélique Bourgois, psychologues
Le Dr Philippe Jeannin, acupuncteur
Le Dr Laurent Chneiweiss, psychiatre
Le Dr Gilles Willmouth, ostéopathe.

COMPOSITION DE L'ÉQUIPE

Elle est à deux niveaux : certains spécialistes sont en première ligne et interviennent pour chacun des patients, d'autres n'interviennent que plus exceptionnellement, en fonction du contexte clinique.

• Les spécialistes de première ligne

L'ORL otologiste :

Au nombre de deux dans l'AERA. L'otologiste est le coordinateur du groupe et, à ce titre, accompagne le patient tout au long de son traitement. C'est lui qui a pratiqué le bilan auditif permettant de préciser les caractères de l'acouphène, l'existence d'une baisse d'audition éventuelle, son type et son importance. Pour le moment nous n'avons jamais inclus de patients directement en AERA. Nous avons considéré que, dans la grande majorité des cas, il y avait place pour d'autres tentatives thérapeutiques avant les thérapies dites d'habituation.

La première raison en est que des résultats intéressants et parfois définitifs peuvent être obtenus avec certaines thérapeutiques médicamenteuses, des stimulations électro-acoustiques ou la simple mise en place d'un appareil auditif. Il est même très fréquent que la simple phase d'information suffise à rendre non gênant le symptôme. La deuxième raison est qu'il nous paraît difficile d'inclure le patient dans ce type de rééducation de longue haleine sans l'avoir vu à plusieurs reprises pour qu'une solide relation de confiance puisse s'établir et que l'on ait abouti à une bonne connaissance mutuelle.

Il y a donc tout un chemin préalable qui, dans notre groupe, est fait par l'otologiste.

L'audioprothésiste :

Deux audioprothésistes sont représentés dans l'AERA. Que l'on envisage une aide auditive classique ou des générateurs de

sons, leur rôle est de familiariser le patient avec les aspects techniques de la rééducation auditive qui va être mise en place, d'assurer la mise au point de l'appareil choisi et d'affiner les réglages progressivement en fonction des progrès du patient.

Le relaxologue pratiquant la relaxation sophrologique :

Là encore au nombre de deux, leur rôle est d'assurer l'apprentissage de la relaxation pour permettre au patient d'acquiescer un outil efficace pour lutter contre l'anxiété et la tension générées par son symptôme. La sophrologie va l'aider à le maîtriser en reprenant une part active dans sa gestion. Cet apprentissage comprendra des séances pratiques en cabinet. Chaque séance sera enregistrée afin que le patient puisse la répéter chez lui, à son rythme, de façon à intégrer la technique peu à peu et la mettre en œuvre, à terme, au quotidien. Les effets du symptôme seront au fur et à mesure du temps, atténués, car la réponse de relaxation est antagoniste de la réaction de stress.

Un psychologue clinicien :

Les deux psychologues de l'AERA sont des comportementalistes. Ils pratiquent la thérapie cognitive et comportementale et leur rôle est de permettre au patient de retrouver toutes ses capacités relationnelles et de modifier les répercussions de ses pensées ou comportements sur son symptôme. Ils offrent un espace d'écoute et de compréhension de ce que peut vivre le patient ainsi que des techniques visant à limiter l'impact de son acouphène.

• Les autres spécialistes

Pour certains patients, l'apport d'autres techniques pourra compléter la prise en charge initiale et les amener à rencontrer les spécialistes suivants :

Un médecin acupuncteur :

Chez les patients acouphéniques, il existe toujours une composante émotionnelle majeure et un dérèglement incontestable du système nerveux neurovégétatif que l'acupuncture va rééquilibrer.

Il existe également une atteinte cervicale de type inflammatoire, latente, souvent masquée, mais qu'un examen clinique attentif retrouve. La prise en charge concomitante de ces deux aspects de la pathologie en même temps permet d'obtenir des résultats significatifs.

Un médecin psychiatre :

Dans certains cas, l'acouphène a été si envahissant qu'il a entraîné des troubles dépressifs qu'il va falloir traiter parallèlement.

Un médecin ostéopathe :

Il sera fait appel à lui chaque fois que l'on soupçonnera qu'une pathologie cervicale intervient dans l'origine ou l'entretien de l'acouphène.

Un médecin spécialisé en pathologie maxillo-faciale :

auquel on sera parfois amené à demander un avis sur les troubles de l'occlusion et de l'articulé dentaire qui peuvent générer un acouphène.

MODALITÉS PRATIQUES

Les patients pris en charge par l'AÉRA bénéficient tout d'abord d'une matinée informative où ils rencontrent les différents intervenants avant que ne soit prise la décision définitive d'aborder ce type de rééducation. Ils rencontrent donc au cours d'une matinée de trois heures, un audioprothésiste, un relaxologue et un psychologue.

Cette matinée informative a un rôle très important car elle permet au patient de mieux réaliser au concret comment vont se passer les mois de rééducation qui vont suivre.

Ces entretiens ont toujours eu, jusqu'à présent, un impact très favorable sur les patients. A eux seuls ils sont déjà une avancée thérapeutique qui remplit sa fonction au-delà de nos espérances.

Sans aucune exception pour le moment, tous les patients s'en sont dits très satisfaits.

Tous les modules de ces thérapies d'habituation n'ont pas forcément, à notre avis, vocation à être suivis en même temps et un programme doit ensuite être établi entre l'otologiste et son patient.

Il le revoit donc à l'issue de la matinée pour en discuter et prendre la décision finale. Avant cette entrevue, l'otologiste a eu un entretien de synthèse avec les autres membres de l'équipe et chacun a donné son avis sur le patient et sur l'attitude thérapeutique qui devrait, de son point de vue, le mieux convenir.

C'est donc nanti de toutes ces informations que l'otologiste va pouvoir établir le projet thérapeutique avec son patient.

Au cours des mois de rééducation qui vont suivre, des séances de synthèse sont prévues qui réunissent à nouveau les différents intervenants et le patient.

Elles servent à faire le bilan des progrès réalisés, redéfinir les éléments à améliorer et les objectifs à atteindre.

Entre la matinée informative et les séances

de synthèse, le patient verra chacun des différents intervenants dont il aura besoin dans son propre lieu d'exercice.

CONCLUSION

Il est beaucoup trop tôt pour que nous puissions parler de nos résultats.

D'ores et déjà cette pratique pluridisciplinaire a été pour nous très utile car nous avons appris à travailler ensemble. Avoir le point de vue de chacun sur un même patient a enrichi notre pratique à tous et nous avons beaucoup appris les uns des autres.

Notre façon générale d'aborder cette pathologie difficile s'en est trouvée améliorée car nous avons tous enrichi notre compréhension du patient acouphénique et nous avons la conviction d'être plus efficaces.

Pour la cohésion de notre action thérapeutique il est important d'avoir régulièrement des réunions de travail au cours desquelles nous ajustons nos façons de procéder. C'est là aussi que nous débattons des difficultés que nous rencontrons au fur et à mesure de notre avancée.

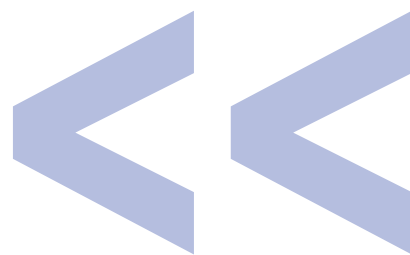
C'est le cas par exemple du problème récurrent de l'évaluation de notre pratique : sur quels critères allons nous quantifier nos résultats ?

L'usage des questionnaires validés (de sévérité, du handicap et de la détresse) pourrait être une possibilité. Nous n'avons pas encore défini de protocole qui nous donne satisfaction.

L'accueil fait par les patients à ce type de regroupement est très favorable. Ils se sentent écoutés et soutenus. Ils ont besoin de cet accompagnement tout au long des douze à dix-huit mois que va prendre la mise en place de l'habituation. Il n'est pas possible de les laisser repartir seuls avec quelques bonnes paroles ou des générateurs de bruit blanc dont on leur a succinctement expliqué le fonctionnement, comme cela se voit encore trop souvent.

En nous regroupant, nous avons indéniablement potentialisé nos forces et cela nous rend très confiants pour continuer notre équipée. Nous ne comptons pas nous limiter à cette prise en charge, bien qu'elle soit notre premier objectif.

Forts de l'enthousiasme que nous a procuré notre première année d'exercice, nous souhaitons pouvoir concrétiser d'autres projets pour une meilleure information des patients et du grand public.



ACOUPHÈNES AVEC COPHOSE UNILATÉRALE. ETUDE D'UNE THÉRAPIE PAR STIMULATION ÉLECTRIQUE

1 INTRODUCTION

Prise en charge de l'acouphène

Actuellement, la prise en charge des acouphènes chroniques repose en premier lieu sur le développement naturel ou facilité de l'habituation. Le recours à divers médicaments (vasodilatateurs, anxiolytiques, antidépresseurs) reste classique.

L'interrogatoire du patient permet, en absence de cause évidente, de déterminer d'éventuels facteurs qui ont pu favoriser l'acouphène. Le niveau de tolérance et les conséquences psychologiques sont fortement variables selon les personnes.

Chaque prise en charge doit être adaptée individuellement.

Habituation

A l'état normal, les bruits extérieurs permanents, affectivement neutres, sont progressivement moins perçus. Ceci correspond au phénomène naturel d'habituation.

Du point de vue écologique, cela permet le maintien en état d'alerte vis-à-vis de sons informatifs, de signaux de danger.

Un certain nombre d'acouphènes suivent le chemin de l'habituation naturelle dans le sens où les personnes concernées les perçoivent mais n'y prêtent pas attention. En particulier, elles ne développent pas de réactions aversives. Le son perçu est neutre émotionnellement et si l'habituation est complète, l'acouphène peut disparaître.

Stimulation électrique sur cophose

En ce qui concerne l'acouphène résistant à l'habituation naturelle, le principe des traitements consiste à faciliter le processus d'habituation. Lors d'une thérapie sonore il est recommandé d'éviter le silence et l'emploi d'un générateur sonore, associé à une aide auditive si nécessaire, est proposé afin de favoriser l'habituation. Toutefois, un problème supplémentaire se pose lorsque l'habituation acoustique n'est pas possible du fait de la présence d'une cophose (surdité complète).

Si la cophose est bilatérale, l'indication est celle de l'implant cochléaire dont les effets bénéfiques en matière d'acouphènes ont été démontrés. Si la cophose est unilatérale, on sort du cadre de l'implant cochléaire.

Cependant la stimulation électrique de l'oreille cophotique reste une solution intéressante à envisager, d'autant plus que les résultats de la stimulation trans-tympanique y sont favorables : Aran¹ observe chez des sujets présentant une surdité totale et un/des acouphène(s), qu'une stimulation impulsionnelle de polarité positive induit une diminution voire une suppression de l'acouphène ; Watanabe² montre que le potentiel d'action composite (CAP) est modifié par la stimulation au promontoire chez les sujets pour lesquels celle-ci induit une diminution de l'acouphène.

La stimulation électrique fait naître une sensation auditive qui autorise la thérapie sonore. Le passage à un dispositif implanté permettant une stimulation permanente reste à effectuer.

C'est dans ce cadre qu'est menée actuellement une étude à l'hôpital Avicenne (Pr. Frachet) avec la société MXM.

**B. FRACHET (1), B. THÉOLEYRE (1),
J. WABLE(2), E. VORMÈS (2),
J-C. RÉPETTO (3), S. GALLÉGO (3).**

(1) Service ORL – Hôpital Avicenne

(2) Cristal, Université Paris 13

(3) Laboratoires MXM, Vallauris

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

Dispositif

Partie interne

Le dispositif comporte une partie interne implantée chirurgicalement sous anesthésie générale. Elle est composée (Figure 1):

- d'une électrode, dite électrode cupule, positionnée au contact de la fenêtre ovale.
- d'un connecteur sous-cutané, en téflon, silicone et platine iridié, réunissant l'électrode et le récepteur garantissant le caractère amovible du récepteur, sans altération du montage proche de la cochlée.
- d'un récepteur placé dans l'os mastoïdien.

Ce stimulateur électrique est activé extérieurement via une liaison magnétique transcutanée par un système amovible.

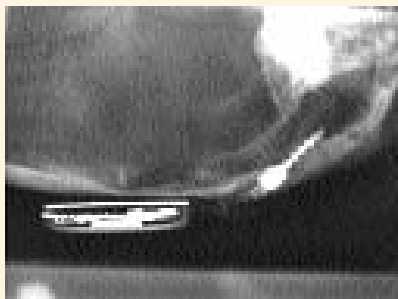


Figure 1 - Partie interne du dispositif.

Partie externe

La partie externe est dérivée du processeur vocal 'contour d'oreille' Digisonic de la société MXM (Figure 2). Le processeur est capable de générer des stimuli dont les caractéristiques seront définies par les réglages avec le patient. Le logiciel de réglage est adapté à la stimulation spécifique de cet implant.



Figure 2
Partie externe
du dispositif.

Chirurgie

La chirurgie correspond à une technique classique de l'implantation cochléaire et de la stapédecotomie: lambeau cutané, logement du récepteur, tympanotomie postérieure, clampage du piston téflon conducteur sur la branche descendante de l'enclume après platinotomie calibrée ou platinectomie, (choix en fonction des conditions locales, des habitudes du chirurgien : le patient peut par exemple avoir déjà subi une platinectomie totale pour cure d'otospongiose).

Si les conditions anatomiques sont anormales (évidement, absence d'enclume), l'électrode sera mise en place dans la cochlée selon une technique mini-invasive, au travers de la fenêtre ronde.

Les risques chirurgicaux existent. Ce sont ceux des deux techniques de la stapédecotomie et de l'implantation cochléaire, à savoir la lésion temporaire du nerf facial lors de la tympanotomie postérieure, et l'atteinte de l'organe de l'équilibre responsable de vertiges temporaires. L'occurrence de cette dernière complication est modulée par l'état préopératoire pathologique de l'organe de l'équilibre. Quant à la première, elle est exceptionnelle. Quoiqu'il en soit, la décision d'implantation sera prise après une présentation loyale des bénéfices et des risques.

Protocole

Sujets

Les candidats potentiels doivent présenter un acouphène sévère associé à une cophose unilatérale liée soit à une surdité brusque qui n'a pas régressé, soit à une surdité post-chirurgicale. Dans ce dernier cas, l'anatomie peut être modifiée ou transformée, avec

disparition, par exemple de l'enclume : une électrode simple peut alors être mise en place en position intra-cochléaire, au travers de la fenêtre ronde.

Cette technique est proposée vers le 24^{ème} mois de vie de l'acouphène, car c'est la durée habituellement relevée pour le développement de l'habituation. L'absence d'habituation, qui motive la proposition de stimulation électrique, est mesurée par la persistance des consultations itératives, de la consommation de médicaments psychotropes, de la demande forte du patient de "faire quelque chose".

Une stimulation électrique au promontoire est réalisée avant l'intervention afin de vérifier la masquabilité de l'acouphène. Après l'implantation de la partie interne, le premier réglage est réalisé au cours duquel on recherche les caractéristiques d'un stimulus permettant la fusion entre celui-ci et l'acouphène. D'autres réglages sont ensuite réalisés, recherchant un stimulus à la fois efficace et agréable pour le patient (cf § Réglages).

A ce jour, quatre personnes ont été implantées. Les données individuelles sont répertoriées dans le tableau I.

Questionnaires

Afin de compléter les critères d'inclusion médicaux, un questionnaire de mesure de la sévérité de l'acouphène est proposé⁴. Le patient doit répondre par oui ou non à 13 questions sur son quotidien.

Une réponse positive à deux des items fait envisager un acouphène intrusif justifiant un examen psychiatrique approfondi.

Le handicap lié à l'acouphène est également évalué à l'aide d'un questionnaire validé⁵ de 26 questions regroupées en

Tableau I - Données cliniques

	Age	Oreille	Implant	Etiologie	SEV	THQ	DET
WP	47	L	07.02	Post chirurgicale	10	53	21
FP	55	R	08.02	Surdité brusque	14	53	64
JCC	53	L	01.03	Surdité brusque	7	53	67

3 facteurs : retentissement au plan auditif, retentissement émotionnel, retentissement social. La cotation de chaque item par le patient en pourcentage permet de mesurer l'évolution des scores au cours de passages régulières. Le score global est noté en pourcentage.

Enfin, le questionnaire DET ⁶ mesure la détresse subjective liée à l'acouphène. C'est un questionnaire validé de 26 propositions que le patient cote de 0 à 4. Le score final sur 100 permet d'orienter éventuellement vers une prise en charge psychiatrique.

Pour tous ces tests, plus le score est bas, plus grande est la tolérance à l'acouphène.

Les données pré-implantation sont reportées dans le Tableau I. A la suite du premier réglage, le patient évalue quotidiennement le niveau de son acouphène, avant et après l'utilisation de l'appareil. Il doit également répondre régulièrement au questionnaire qui permet d'évaluer la gêne ressentie (DET) et ainsi de vérifier au cours du temps, l'efficacité de l'appareillage

Réglages

Afin d'éviter les effets nocifs sur la cochlée, le stimulus doit comporter des phases dépolarisantes et polarisantes équilibrées en

charges. En effet, si ce critère n'est pas respecté, on expose la cochlée à une ossification par un phénomène d'électrolyse. Plusieurs types de courant sont testés : dépolarisant puis polarisant ou vice-versa avec deux formes de repolarisation. Selon la forme du courant, nous pouvons distinguer quatre types nommés +, -, +, +.

Lors d'un réglage, le seuil pour chaque type de stimulus est recherché. Le patient évalue le stimulus en le comparant à son acouphène. Celui qui s'en rapproche le plus tout en restant en deçà en sonie est programmé dans le processeur jusqu'au rendez-vous suivant. Cette procédure respecte celle de la thérapie sonore

Tableau II - Réglages

a- WP					c- JCC				
	date	durée (jrs)	type de stimulus	amplitude		date	durée (jrs)	type de stimulus	amplitude
4	17/10/02		+-	1,7	1	04/03/03		+-	0,86
5	19/11/02	33	+-	1,7	2	11/03/03	7	-+	0,86
6	12/12/02	23	+-	1,95	3	18/03/03	7	-+	0,91
7	04/04/03	113	-+	1,95	4	25/03/03	7	-	0,86
8	18/07/03	105	-+	1,95	5	01/04/03	7	-	0,91
9	17/10/03	91	-+ *	1,95	6	24/04/03	23	-+	0,91
					7	25/04/03	1	+	0,86
					8	12/05/03	17	+-	1,21
					9	21/05/03	9	+	1,11
					10	27/05/03	6	+-	1,11
					11	10/06/03	14	+	1,11
					12	17/07/03	37	-+	0,81
					13	24/07/03	7	-	0,86
					14	04/09/03	17	-	0,86
b- FP					d- MG				
	date	durée (jrs)	type de stimulus	amplitude		date	durée (jrs)	type de stimulus	amplitude
1	13/09/02		+	0,93	1	10/10/03		+	0,88 **
2	17/10/02	34	+-	0,82	2	17/10/03	7	+-	0,78 **
3	05/11/02	19	+-	0,82	3	21/10/03	4	-	0,88 **
4	19/11/02	14	+	0,87	4	04/11/03	14		0,88 **
5	19/12/02	30	+	0,92					
6	16/01/03	28	+	0,92					
7	06/03/03	49	+	0,92					
8	27/05/03	82	+	0,92					

1-3 : données manquantes.
* après 6 semaines sans appareil

** avec anesthésiant
** sans anesthésiant

classique qui utilise un stimulus sonore en deçà du point de mixage, niveau de sensation sonore provoquée pour lequel le sujet confond l'acouphène et le son apporté. Ainsi, suivant la règle de Jastreboff, le masquage sonore complet n'est pas recherché.

La fréquence des séances dépend des modifications apportées au réglage d'une visite à l'autre. Lorsque le stimulus préféré par le patient change d'une séance à l'autre, les séances sont espacées d'une à deux semaines. Lorsqu'il est stable, les séances s'espacent jusqu'à un intervalle de trois mois ou plus.

Critères de jugement

Les critères de jugement sont : l'effet bénéfique de la sensation sonore, la durée du port de l'appareillage, le développement de l'habituatation, l'efficacité "sociale" de l'appareillage, une diminution de la consommation de médicaments.

3 RÉSULTATS

Sujet MG

MG a développé un névrome post-opératoire qui la rend très sensible à la stimulation. La radio-fréquence émise par l'antenne génère une sensation de fourmillements inconfortable. Un traitement par infiltration du névrome a été mis en place qui permet le port intermittent de l'appareil. Le délai de l'étude doit être allongé dans son cas et les données la concernant sont insuffisantes pour l'instant.

Port de l'appareil

FP et JCC portent leur implant toute la journée depuis le premier réglage. WP le porte le matin et le soir seulement, car il refuse de le porter lorsqu'il travaille, mais de manière plus systématique depuis la fin de la première année d'utilisation (1340 environ). Il regrette aujourd'hui de ne pas pouvoir l'utiliser plus longtemps.

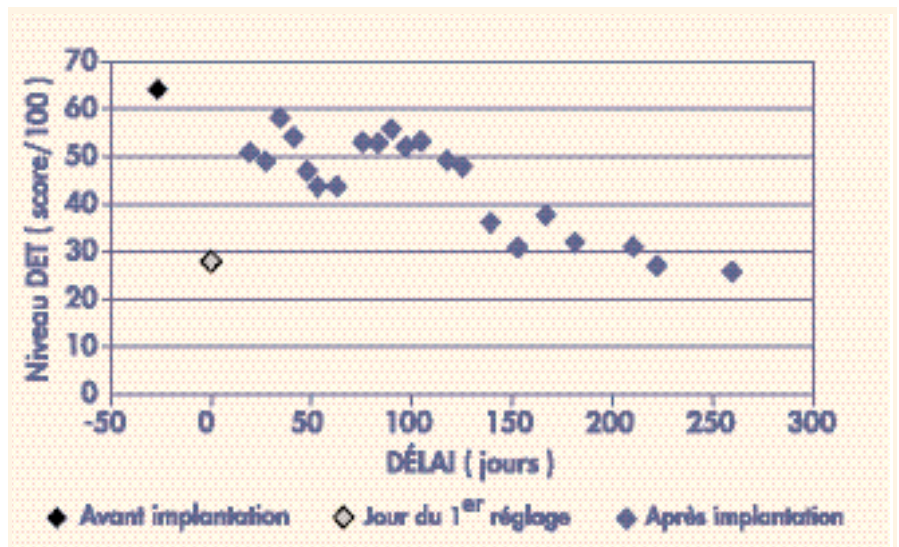


Figure 3 - Evolution de la gêne provoquée par l'acouphène (FP).

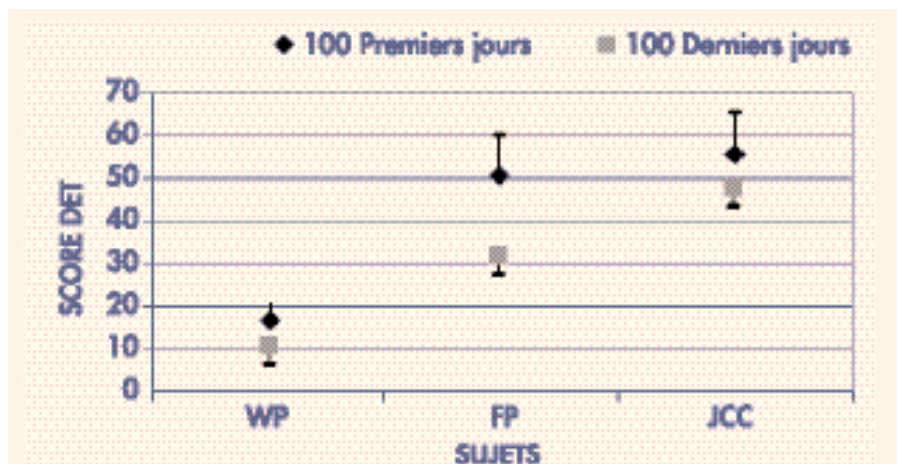


Figure 4 - Evolution de la gêne provoquée par l'acouphène entre les cent premiers et les cents derniers jours d'utilisation. L'analyse de variance à un facteur sur mesures répétées (alpha = 0.05) indique une différence entre les deux périodes (F, p).

Gêne liée à l'acouphène

La Figure 3 représente les résultats concernant la gêne liée à l'acouphène, régulièrement évaluée. On observe pour chaque cas une décroissance de celle-ci au cours du temps. La durée de port n'est pas la même pour les trois personnes, ni le délai entre les différentes évaluations. L'étude statistique portant sur la comparaison entre la moyenne des cent derniers jours d'utilisation et des cent premiers jours (Figure 4) indique bien une évolution de la gêne liée à l'acouphène au cours du temps.

Niveau de l'acouphène

Les données concernant le niveau de l'acouphène sont représentées Figure 5. Les trois sujets présentent des évolutions différentes que l'on peut mettre en parallèle avec leur discours.

WP : effet de l'appareil plus net depuis la fin du mois de juin, c'est-à-dire environ 370 jours après l'implantation. Pour nous, l'efficacité apparaissait plus précocement car, comme cela est visible sur le graphique (Figure 5a), la valeur attribuée au niveau de l'acouphène diminuait.

Figure 5a : WP

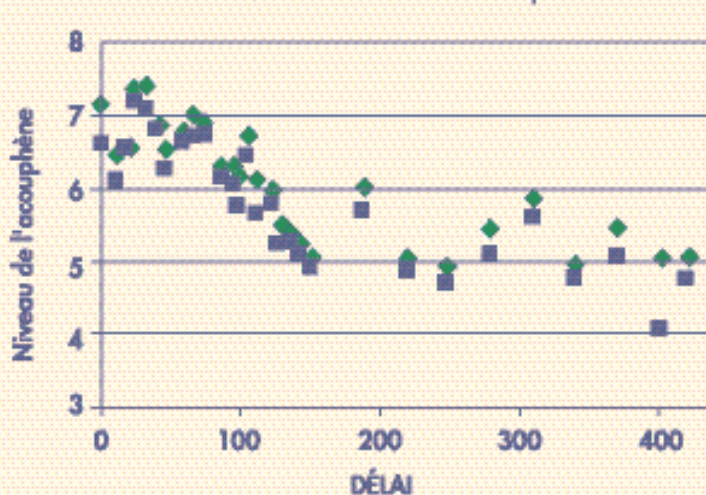


Figure 5b : FP

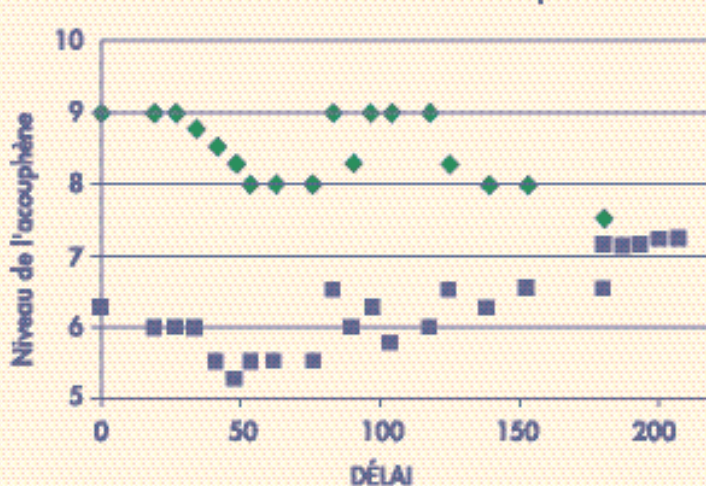


Figure 5c : JCC

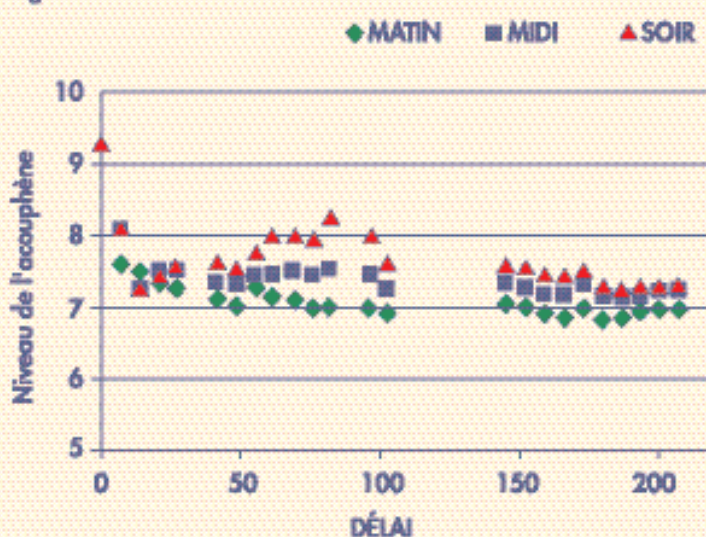


Figure 5 - Evolution du niveau de l'acouphène pour les trois sujets.

FP : un effet très net de la stimulation électrique est mis en évidence (Figure 5b), ce qui corrobore la satisfaction rapportée par la patiente.

JCC : le niveau de l'acouphène est nettement inférieur à celui observé avant l'implantation. Cependant cela n'est pas décrit en terme de satisfaction par le patient. Celui-ci rapporte un effet positif de stabilisation de l'acouphène au cours de la journée qui est en effet bien visible sur le graphique (Figure 5c).

4 DISCUSSION

Les études de traitement de l'acouphène par stimulation électrique sont issues des données de l'implant cochléaire constatant un effet bénéfique de la stimulation électrique avec une diminution voire une disparition de l'acouphène. Jusqu'à présent, la technique de stimulation électrique dans le cas d'acouphène s'est heurtée à la nécessité de rendre le dispositif permanent. En effet, si la stimulation électrique au promontoire donne des résultats prometteurs, cette thérapeutique ne permet que des stimulations ponctuelles et exige que le patient se rende fréquemment à l'hôpital. Avec un stimulateur implanté on répond à ce problème.

Fiabilité du dispositif

Les dispositifs proposés jusqu'à présent ont été abandonnés du fait de l'instabilité de l'électrode ou de l'intolérance à l'implant.

Des quatre patients implantés actuellement avec ce dispositif, nous pouvons conclure à une bonne tolérance de l'implant et à une bonne tenue de l'électrode et du piston. La stabilité du système associée à une technique chirurgicale déjà éprouvée (implant cochléaire / otospongiose) est un avantage indéniable pour la diffusion de cette nouvelle thérapeutique de l'acouphène.

Efficacité

Nous montrons également qu'il est possible d'activer relativement rapidement l'habitation à la perception de l'acouphène, même si cette amélioration n'est pas immédiatement reconnue par le patient. Il faut souligner le fait que ces patients présentent des acouphènes sévères et invalidants depuis plus de deux ans. Leur revendication est accrue par le caractère iatrogène ou traumatique de leur survenue. Une diminution rapide de la perception de l'acouphène est difficilement envisageable. Nous manquons de recul pour proposer une durée optimale.

Aucune augmentation du niveau de l'acouphène ou de la gêne n'a été observée.

Dans 3 des cas, le processus d'habitation est enclenché et l'évolution devrait se faire vers une disparition progressive de la perception de l'acouphène.

Explantation

Lorsque le système n'est plus indispensable au patient l'explantation du récepteur peut être envisagé mais là encore le recul n'est pas suffisant. Toutefois, un des patients (WP) qui a dû se passer de l'appareil pendant six semaines, après 14 mois d'utilisation, a indiqué que l'acouphène n'avait pas réaugmenté pendant cette période, ce qui est de bon augure pour envisager le retrait progressif, de la partie externe puis de la partie interne.

Date de proposition de la méthode au patient

Il nous apparaît logique de proposer cette technique vers le 24^{ème} mois de la vie de l'acouphène, si l'habitation ne s'est pas développée. Cette absence se mesure par la persistance des consultations itératives, de la consommation de médicaments psychotropes, de la demande forte du patient de "faire quelque chose". 24 mois est la durée habituellement relevée pour le développement de l'habitation.

5 CONCLUSION

Notre étude réalisée chez quatre patients se plaignant d'un acouphène sévère sur cophose, sans amélioration depuis au moins deux ans, montre la possibilité de favoriser l'habitation à la perception de cet acouphène par stimulation électrique.

L'implantation fait appel aux techniques chirurgicales de l'otospongiose, afin de placer l'électrode transplatinare fixée à l'extrémité d'un piston, mais aussi à celle de l'implant cochléaire pour assurer la fixation du récepteur et le passage de l'électrode via une tympanotomie postérieure.

Lorsque la chaîne ossiculaire est interrompue, l'électrode est placée dans la cochlée par la fenêtre ronde.

La tolérance du stimulateur s'est avérée excellente dans les quatre cas avec un recul allant de six à seize mois.

Dans les trois cas où une stimulation électrique a pu être réalisée de façon satisfaisante, il a été observé dès la fin du premier mois une diminution constante et progressive de l'intensité de l'acouphène ainsi que de son retentissement psychosocial.

Ces résultats rendent compte de l'enclenchement d'un processus d'habitation laissant espérer une évolution vers la guérison dont on sait qu'elle survient généralement après dix huit à vingt quatre mois de thérapie sonore.

Les premiers résultats de cette étude expérimentale permettent de proposer l'implantation de ce stimulateur (STIMAC[®]) comme solution thérapeutique dans la difficile prise en charge des acouphènes invalidants développés sur une cophose unilatérale.

6 BIBLIOGRAPHIE

1 - Aran J-M (1981) Electrical stimulation of the auditory system and tinnitus control. *J. Laryngol. Otol. Suppl* 4, 153-161.

2 - Watanabe K., Okawara D., Baba S., and Yagi T. (1997) Electrocochleographic analysis of the suppression of tinnitus by electrical promontory stimulation. *Audiology*, 36, 147-154.

3 - Frachet B., Vormès E., Verschuur H. P., Harboun-Cohen E., and Despreaux G. (1988) Stimulation électrique de la fenêtre ovale. Perspectives. *Annales d'Otolaryngologie et de Chirurgie Cervico-faciale*, 105, 597-600.

4 - Méric C., Pham S., Chéry-Croze. (1996) Traduction et validation de l'échelle subjective de mesure de la sévérité de l'acouphène (Subjective Tinnitus Severity Scale, JBS Halford et al. 1991) *J.F.ORL*, 45:409-412.

5 - Méric C., Pham S., Chéry-Croze S. (1997) Traduction et validation du questionnaire "Mesure du handicap lié à l'acouphène" (Tinnitus Handicap Questionnaire, 1990) *The Journal of Otolaryngology*, 26:167-170.

6 - Méric C., Pham S., Chéry-Croze S. (1997) Traduction et validation de l'échelle subjective de mesure de la détresse de l'acouphène (Tinnitus Reaction Questionnaire, Wilson et al. 1991). *L'encéphale*, XXIII:442-446

7 - Jastreboff P.J., Jastreboff M.M. (2000) Tinnitus Retraining Therapy as a method for treatment and hyperacusis patients. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11:162-77.



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.

NEUROSTIMULATION CORTICALE ET ACOUPHÈNES

1 LES ACOUPHÈNES : UNE PATHOLOGIE COCHLÉAIRE ET... CENTRALE

2 ALGIES CHRONIQUES ET ACOUPHÈNES : DES MÉCANISMES IDENTIQUES... DES PRISES EN CHARGE SIMILAIRES

Les acouphènes chroniques sont généralement le symptôme d'une lésion initialement otologique (presbycusie, traumatismes sonores aigus ou chroniques, ototoxicité...). Cependant sur tout le trajet des voies auditives jusqu'à l'aire auditive corticale primaire (gyrus de Heschl) le codage de l'information sonore respecte la tonotopie fréquentielle présente dès l'étape de transduction mécano-électrique au sein de l'organe de Corti (une cellule ciliée interne = une fréquence).

C'est pourquoi de toute altération persistante de l'information sensorielle afférente peut résulter une activité corticale compensatrice due à la réorganisation synaptique aberrante dans la zone fréquentielle correspondant au déficit périphérique.

C'est cette activation, actuellement mise en évidence par les techniques modernes d'imagerie fonctionnelle cérébrale (Magnéto-encéphalographie, IRM fonctionnelle, PET Scan), qui serait - in fine - responsable du caractère spectral et de l'intensité de l'acouphène perçu.

L'analogie de mécanisme avec les syndromes douloureux post-amputation est éloquent. Les thérapeutiques médicamenteuses proposées dans les deux cas sont d'ailleurs similaires (Rivotril[®], antidépresseurs...). Les courants électriques ont aussi été largement employés pour tenter de traiter ces deux pathologies.

En matière d'acouphène les stimulations électriques transcutanées, puis du promoteur ou plus récemment les techniques d'implantation cochléaire ou du tronc cérébral ont permis de soulager un pourcentage croissant de patients (environ deux tiers des sourds implantés décrivent une disparition ou une atténuation de leur acouphène). Il apparaît en effet que, comme dans les douleurs chroniques, plus la stimulation est "centrale" plus l'effet est marqué.

DR DIRK DE RIDDER

Service de Neurochirurgie, Hôpital Universitaire d'Anvers (Belgique)

DR ALAIN LONDERO

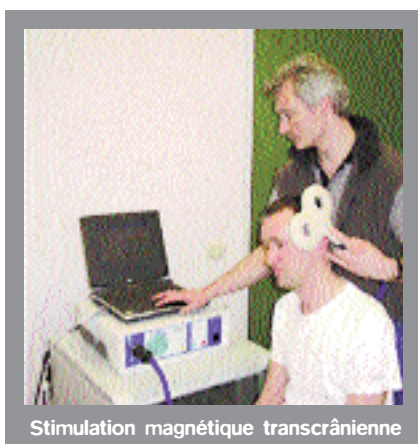
Service d'ORL et CCF, Hôpital Européen G. Pompidou Paris (France)

Efficace dans les algies chroniques, la stimulation corticale s'avère donc être, potentiellement, une thérapeutique symptomatique d'avenir des acouphènes chroniques invalidants.

3 NEUROSTIMULATION CORTICALE : QUELLES TECHNIQUES ?

Les techniques d'imagerie fonctionnelle cérébrale (en particulier l'IRMf), aujourd'hui plus facilement accessibles, permettent de visualiser très précisément la zone hyperactive au sein du cortex auditif.

Une fois l'hyperactivité corticale authentifiée, les méthodes de navigation neurochirurgicale aident à localiser la projection crânienne de la zone à stimuler. Un testing préimplantatoire par stimulation magnétique trans-crânienne (TMS) permet de sélectionner les patients répondeurs. En effet l'application externe d'un champ magnétique intense génère un micro courant cérébral analogue à celui produit par l'électrode du stimulateur.



Stimulation magnétique transcrânienne

Les patients répondeurs pourront être candidats à l'implantation à demeure d'un stimulateur électrique intra-cérébral dont l'activation entraînera l'atténuation, voire la disparition, de la perception de l'acouphène.



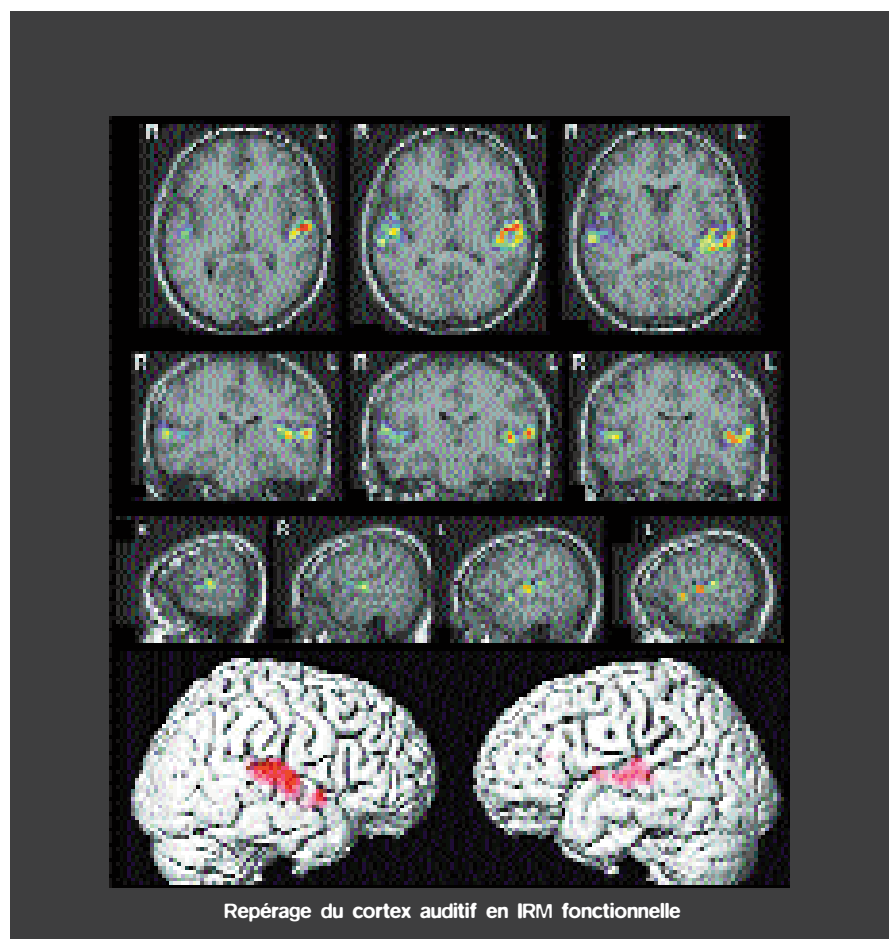
Image radio montrant l'implant en place

4 CONCLUSION

59

Certains patients présentant des acouphènes invalidants rebelles aux autres prises en charge validées comme les thérapeutiques instrumentales sonores (prothèse auditive, TRT[®], implants cochléaires), ou psychologiques (Thérapies Cognitives et Comportementales) pourraient dans un futur proche bénéficier d'une neuro-stimulation centrale à visée symptomatique.

Avec l'essor programmé des thérapies neuro-pharmacologiques locales cochléaires l'avenir du traitement des acouphènes s'éloigne inexorablement du classique "il vous faudra apprendre à vivre avec".



Repérage du cortex auditif en IRM fonctionnelle



LA TRIPLE HELICE

LES GÈNES, L'ORGANISME,
L'ENVIRONNEMENT.

R. C. LEWONTIN

SEUIL, 155P 2003.

Ce livre entre pour nous dans l'esprit de la démarche d'information que chaque professionnel qui se sent concerné par l'évolution des sciences doit poursuivre durant sa vie de travail.

Le titre peut apparaître comme étant quel que peut provocateur. Mais le passé scientifique de l'auteur laisse supposer qu'il n'a pas un profil à reconstruire le monde sur des principes très éloigné d'une conception scientifique raisonnable.

Une phrase peut éclairer le fond de la démarche intellectuelle qu'il présente : "le succès de la compréhension horlogère sur l'obscurantisme holiste (vision du monde fondée sur l'idée que tout étant dans tout, il n'est pas utile d'étudier les parties pour comprendre le tout) a mené à une vision par trop simplifiée des relations entre les parties et le tout".

L'auteur reconnaît l'importance des sous-systèmes qui constituent des niveaux pertinents mais il reproche un excès de découpage dans le travail des biologistes qui s'adonneraient un peu trop au réductionnisme au point de tomber dans l'abstraction ! Ce livre est très plaisant à lire car il est bien conçu et d'un niveau qui semble très accessible même si on a un peu l'impression qu'à côté de cette

réflexion intéressante il reste une vraie question : comment définir des niveaux pertinents sans modèles théoriques de pertinence eux-mêmes forcément réducteurs ?

NEUROSCIENCES COGNITIVES

GAZZANIGA, IVRY, MANGUN

DE BOECK UNIVERSITÉ 585P. 2001

Nous comprenons tous fort bien depuis quelques années que l'audiologie est une activité qui se trouve à la croisée de plusieurs chemins et que parmi ceux-ci, les sciences cognitives ont leur place.

Il y a plusieurs années de cela la question de la pluridisciplinarité était posée de manière récurrente entre autre par les médecins audiophonologistes, terme qui semble de moins en moins reconnu aujourd'hui en dehors d'un cercle très spécialisé.

Le manque évident de lieu de rassemblement de ces professionnels avec l'ensemble des intervenants dans le domaine de la surdité pour construire une vraie réflexion sur la surdité et sa prise en charge était un vrai sujet d'inquiétude. De tels lieux se reconstruisent. Il faudra un peu de patience pour que les professionnels de la prise en charge prothétique retrouvent, en nombre significatif et suffisant, le chemin vers ces différentes écoles.

En tous cas c'est bien ce à quoi le contenu d'un ouvrage comme celui-ci nous confronte. Il comporte à la fois des données qui doivent être

comprises des professionnels et, ces mêmes données doivent être acquises non pas nécessairement pour être appliquées par nous-mêmes mais pour avoir la conscience de la nécessité de leur application dans certains cas particuliers.

Il y a là une grande différence. Car, n'y comprenant rien, les intervenants ne coopéreront pas entre eux. C'est la pire des solutions dans ce type de pathologie.

Il faut comprendre pour partager l'intérêt de telles explorations et ce dans l'intérêt du patient. A l'époque, les réponses étaient à la mesure des moyens d'investigation : c'est à dire limitées.

Aujourd'hui le spécialiste de la surdité qui se reconnaît peut-être un peu plus sous le vocable de spécialiste de l'exploration fonctionnelle devrait peut-être se pencher à nouveau un peu plus sur les questions que se posaient les audiophonologistes et auxquelles de toute évidence il serait bon de pouvoir apporter des réponses.

Pour en revenir au travail de Gazzaniga et de ses collègues ceux-ci intègrent des concepts qu'ils articulent entre eux et qui prennent, semble-t-il, de plus en plus de poids. Par exemples : la modularité des processus d'information qu'ils opposent à l'architecture modulaire et l'existence de réseaux corticaux sur une grande échelle qui permettent de définir des espaces de travail dans lesquels des données multiples peuvent s'échanger et, ou, s'intégrer dans un contexte dynamique

dans lequel on peut faire intervenir à la fois des stimuli en provenance des entrées sensorielles avec des mécanismes aussi divers que des effets attentionnels sélectifs, des effets de mémorisation, des effets contextuels de modulation etc... Autant de travaux qui paraissent très intéressants et dont nous aurions grand plaisir et, sans doute intérêt à mieux saisir à la fois l'importance et les limites.

COCHLEAR IMPLANTS

FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS

GRAEME CLARK

AIP PRESS ET SPRINGER VERLAG
831P. 2003

En introduction de ce livre Sir Macfarlane Burnett, prix Nobel de médecine et ancien patron du Bionic Ear Institute à Melbourne souligne combien il a été impressionné par l'émergence des technologies qui ont conduit à ce que sont les implants aujourd'hui. Ce travail, comme le souligne R. T. Beyers responsable de publication pour la Société Américaine d'Acoustique, devrait être utile à l'ensemble de la communauté scientifique internationale. Il s'agit bien d'un "pavé" dense qui reprend l'ensemble de la problématique de l'implant en abordant tous les aspects de la question et en essayant de ne pas contourner les questions embarrassantes. L'auteur n'hésite pas à faire un historique sans concession des difficultés et des illusions qui ont jalonné la mise au point des implants. Il rappelle les critiques venant des neurosciences sur le nombre

d'électrodes par rapport au nombre de fibres, les critiques venant de la biologie à propos de la destruction de l'oreille interne, celles venant de la médecine elle-même à propos des risques d'infection et, comme le rappelle l'auteur lui-même chirurgien à l'origine, ces risques ils étaient et restent fondés pour une part. Il fallait, absolument comprendre comment transférer de manière efficace un signal de parole composé d'éléments acoustiques en une information électrique utilisable. Aujourd'hui encore on ne comprend pas ce qu'il faudrait faire pour obtenir des résultats plus satisfaisants. Dans bon nombre de cas encore, si les résultats sont encourageants et conduisent des personnes à opter pour ce type d'appareillage, il faut avoir aussi l'honnêteté de dire que cette approche de la correction auditive s'avère aussi encore trop souvent limitée. Il est toutefois satisfaisant de pouvoir dire qu'aujourd'hui pour un certain nombre de personnes elle peut être considérée comme une solution valable voire meilleure dans les cas de surdités profondes avec de très faibles dynamiques résiduelles pour lesquelles les prothèses auditives conventionnelles n'apportent actuellement que trop peu. En France aujourd'hui trop peu de professionnels connaissent bien ce sujet et c'est regrettable car s'il nous semble très regrettable qu'ils ne puissent être informés convenablement. Il est indispensable d'informer certains patients de l'intérêt éventuel de ces systèmes pour eux ou un proche. C'est, nous le pensons, une véritable exigence éthique. L'expérience nous incite aussi à rester très prudent quant à une incitation sans mesure.

L'écoute de sourds profonds qui participent à des rencontres avec des groupes de gens implantés et qui savent faire la part des choses entre le cas du patient "star" et des patients "standards" nous fait dire qu'une fois leur opinion faite il faut respecter leur jugement et ne pas insister même si nous pensons que ce serait une formule plus satisfaisante pour eux que la prothèse conventionnelle...

L'auteur rappelle qu'en 1960 il y avait eu une seule publication sur l'implant. En 2000 on en dénombrait 1935 ! C'est évidemment peu par rapport à certains sujets de recherche mais cela montre tout de même l'importance et l'intérêt grandissant pour cette forme de prise en charge de certaines surdités. Notons aussi qu'il est regrettable que des travaux aussi systématiques ne soient plus pratiqués avec des prothèses plus classiques ce qui conduit aussi à fausser la comparaison en défaveur de ces dernières ou de matériels tels que les prothèses à sons de compensation ou à transposition qui devraient apporter, comme l'évoquait Brian Moore, de meilleurs résultats que ceux obtenus actuellement.

L'ouvrage comprend une introduction et 14 chapitres qui traitent d'abord de l'historique du sujet, de l'anatomie, de pathologie chirurgicale, de neurobiologie en rapport avec la physiologie du nerf, de la stimulation électrique neurale (rappelons au passage que les anglo-saxons classent les implants dans les prothèses neurales), ensuite sont traités l'électrophysiologie, la psychophysique, le traitement et le codage de la parole, le

matériel, la sélection pré-opératoire, la chirurgie, la réhabilitation, les résultats, les aspects socio-économiques et éthiques et enfin les futurs directions de recherche.

AUX ORIGINES DE L'ABSTRACTION

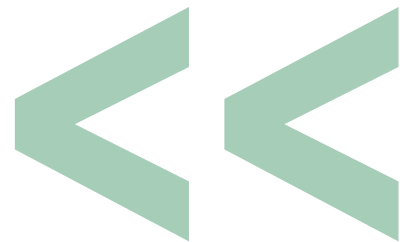
CONNAISSANCE DES ARTS NO. 209

Même si l'exposition qui s'est tenue au Musée d'Orsay est maintenant terminée, on peut toujours se procurer le catalogue de l'exposition ou l'une des publications qui accompagnent maintenant classiquement les grandes expositions. L'intérêt que les scientifiques ont porté aux arts n'est pas nouveau et nous connaissons tous des représentations d'entomologistes ou de botanistes qui ne cessent de nous étonner par le sens de l'esthétique et la recherche qui en font parfois de véritables œuvres d'art. De même, l'intérêt que certains artistes ont porté aux sciences n'est pas une nouveauté. Ce qui est peut-être moins connu c'est l'influence que certaines conceptualisations de la science ont pu avoir sur l'un des mouvements artistiques les plus importants du XIXe et du XXe siècle: la naissance de l'abstraction.

Durant cette période certains artistes se sont trouvés influencés par des résultats scientifiques comme la décomposition de la lumière en éléments simples. Ils ont alors essayé d'avoir une conception non figurative de l'art qui apparaîtra dès lors comme une vision personnelle de certains rapports entre les matériaux, les formes, les couleurs et dans certain cas le matériau sonore. Par exemple lorsque Kandinsky évoque les

événements qui l'on conduit à sa vision abstraite du monde, il cite l'expérience qu'il a faite à l'écoute d'un opéra de Wagner. L'artiste libère alors son langage propre avec ses formes et ses couleurs. Dans ces domaines les idées se développent avec beaucoup d'imagination et les artistes laissent aller leur créativité et, certains ont été jusqu'à inventer un clavecin oculaire qui remplace les sons par des couleurs cela pour permettre aux sourds d'aborder la musique chromatique que certains voyaient comme le reflet direct de "l'harmonie des sphères"....

F. D.





CHICAGO, CONFÉRENCE ACCESS DU 10-13 NOVEMBRE 2003



Dans la lignée des conférences internationales sur l'appareillage de l'enfant "A sound foundation through early amplification", Phonak est heureux d'être une nouvelle fois sponsor de la première conférence internationale ACCESS concernant l'adaptation et l'utilisation des systèmes de communication FM pour les adultes et les enfants.

Historiquement, la technologie des systèmes de communication FM ou sans fils était concentrée sur son application pour les enfants malentendants scolarisés.

Récemment, les avancés technologiques et les développements de la prise en charge audio-prothétique a permis à un nombre plus important de candidats adultes et enfants de bénéficier des avantages des systèmes FM.

Les dernières recherches sur l'adulte ou la population pédiatrique ont montré des bénéfices considérables suite à l'application de ces outils comparés aux résultats obtenus avec des aides auditives .

La conférence ACCESS était l'occasion de faire le point sur l'apport de la technologie FM pour le malentendant appareillé. Les communications présentaient un nombre important de recherches et études cliniques, aussi bien pour les adultes que les enfants. Les participants ont également obtenus de nombreuses indications concernant l'adaptation des systèmes FM et la vérification des performances auditives et acoustiques.

Parmi les très nombreuses communications, nous retiendrons celles de Stephan Launer sur le futur des systèmes de communication sans fil FM , de Carol Flexer portant sur l'intérêt et l'avantage des systèmes FM et enfin Anne Marie Tharpe qui présentait les résultats d'une étude clinique sur l'adaptation des systèmes FM aux enfants atteints de surdités légères à moyennes.

Stefan Launer, directeur du département R&D Phonak débutait cette conférence internationale sur les solutions de développement futurs des systèmes FM. Mr Launer a rappelé que ces dernières années, les systèmes FM sont devenus très petits et très performants, jusqu'à devenir des mini-microphones portables permettant d'améliorer de plus de 12 dB le rapport signal/bruit. Cependant les applications des techniques de communication sans fil sont jusqu'à présent limitées au contour d'oreille BTE et par l'utilisation de récepteur FM séparé se connectant directement sur l'appareil auditif. Les techniques de communication sans fil intégrés dans un contour d'oreille ou un intra-auriculaire ne sont pas encore introduits sur le marché.

Des avancés technologiques permettent néanmoins des résultats considérables de compréhension de la parole en milieu bruyant. Aujourd'hui, les émetteurs FM proposent un traitement du signal par l'utilisation de microphone adaptatif ou d'algorithme spécifique tel qu'un rehaussement

de la parole. Bientôt, par l'utilisation de la technologie Bluetooth, la liaison FM s'activera et se désactivera automatiquement et les aides auditives, en vrai système de communication, se connecteront à de nombreuses sources d'information telles que téléphone portable, ordinateur ou messageries vocales d'information.

Enfin la taille de l'antenne reste une contrainte majeure en ce qui concerne l'intégration des systèmes FM dans les aides auditives. Par contre, courant 2004, Phonak proposera un nouvel émetteur comportant une antenne intégrée permettant d'améliorer la distance de portée de 7 à 15m sans bruits parasites ou autres distorsions. Nul doute que les progrès en terme d'intégration de composants permettront de résoudre des nouveaux challenges, et d'envisager des sources d'énergie intégrées pour un gain optimal de place.



Carol Flexer, Ph D, professeur d'audiologie à l'université d'Akryon, nous rappelle que nous utilisons souvent le mot "audition" lorsque nous parlons de la correction d'une perte auditive pour l'enfant, alors qu'il s'agit de processus d'apprentissage et de développement des centres auditifs. Comparé aux adultes, les enfants malentendants ont besoin de recevoir un signal de parole plus fort dans un environnement calme pour obtenir des scores d'intelligibilité suffisant à l'intégration du message.

Ainsi, l'environnement scolaire, le niveau d'audition de l'enfant, les caractéristiques acoustiques de la salle de classe et la voix du professeur sont des fonctions variables d'une bonne intégration.

Ces variables doivent donc être prises en compte pour permettre à l'enfant d'entendre clairement, de comprendre facilement les instructions parlées, sinon les bases du processus d'apprentissage sont alors indéterminées, à savoir assurer un rapport signal/bruit favorable quelques que soient les situations acoustiques.

La gestion rigoureuse de ces facteurs permettra alors de développer les compétences auditives selon 5 niveaux :

1. la détection du signal (présence ou absence de signal),
2. la discrimination (distinction entre 2 sons de parole),
3. la reconnaissance (sélection d'un mot ou d'une cible depuis une liste de mots fermés),
4. l'identification (sélection d'un mot ou d'une cible depuis une liste ouverte)
5. la compréhension, dernier niveau de développement des compétences auditives.

La compréhension est "atteinte" lorsque l'enfant peut répondre aux questions, suivre des directives et tenir une conversation. Selon ce schéma, sans détection du signal, les niveaux suivant du processus de développement auditif ne sont pas viables. Ainsi le rapport du signal au bruit S/B est la clef à l'audibilité et à l'intelligibilité de la parole, et donc au processus de développement auditif. Pour les adultes normo-entendants, un rapport du signal au bruit de + 6dB est nécessaire pour entendre et

comprendre un message vocal. Les enfants présentant une perte auditive, quelque soit son niveau, unilatérale ou bilatérale ont besoin d'un rapport S/B approximativement de +15 dB à +20 dB pour recevoir un message intelligible. Malheureusement, des études et recherches ont montré que des salles de classe classiques présentent un pauvre rapport du signal au bruit S/B de l'ordre de +4 dB. De plus, ce rapport S/B dans une classe, peut varier d'une minute à l'autre de +5 dB à - 20 dB en fonction du bruit de fond et de la place du professeur par rapport à l'élève malentendant. Dans ces conditions, seul un système FM personnel, adapté aux besoins de l'enfant permettra d'améliorer considérablement le rapport S/B.

Anne Marie Tharpe rappelle qu'une adaptation FM binaural apporte un bénéfice maximum aux enfants écoutant le professeur (Valente, Hearing Journal,2002).



De nombreux enfants présentant des surdités légères utilisent des systèmes de communication FM sans aides auditives pour améliorer de façon consistante le rapport signal au bruit S/B. Cependant, certains enfants dans l'environnement scolaire souhaitent entendre clairement la voix du professeur et également les commentaires de leurs camarades de classe.

Anne Marie Tharpe présentait une étude menée sur 12 enfants atteints de surdité légère (perte moyenne 30-35 dB HL) équipés d'un système de communication unique sur une oreille, l'autre oreille restant "ouverte".

Cette étude évalue les scores de reconnaissance vocale dans le bruit aux tests HINT dans un champ libre diffus composé de 5 hauts parleurs, le bruit étant généré à un niveau de 65 dB SPL.

Ensuite un questionnaire rapide appréciait la satisfaction et le comportement des enfants équipés du système FM. Tous les étudiants ont relevé une amélioration significative des conditions d'écoute avec le système FM. En moyenne les tests HINT montrent une amélioration de 3 dB du rapport signal/bruit en condition bruyante. Parmi les réponses des enfants, tous notent qu'il était très facile d'entendre et comprendre la voix du professeur, sans effet négatif de la position du professeur dans la classe.

Cette étude nous montre que nous pouvons "ouvrir" notre champ d'application des systèmes FM aux enfants et adultes souffrant de pertes auditives légères à sévères mais demandant une amélioration du rapport S/B pour une meilleure compréhension de la parole.

Anne Marie Tharpe, PhD, est responsable du département ORL et sciences des communications du Bill Wilkerson Center, USA.

Lors de cette conférence internationale, les propos échangés avec nos confrères nord-américains et les autres professionnels de l'audition (orthophonistes, professeurs d'enfants sourds, etc ...) nous ont apporté la réflexion suivante : les patients potentiels au système FM doivent être clairement identifiés au travers des questions mettant en évidence des besoins auditifs spécifiques dans des situations définies. Ainsi la question de l'utilisation d'un système FM ou non doit être posée et définie lors du processus d'adaptation prothétique, et cela indépendamment du degré de surdité.

Une aide auditive combinée avec un récepteur FM devient un véritable système de communication permettant de répondre aux besoins auditifs divers et variés des malentendants. ■

Les présentations des communications citées sont disponibles chez Phonak France ou christian.canepa@phonak.fr

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

ANNONCES

Urgent Haute Normandie

Recrute Audioprothésiste diplômé(e) confirmé(e) ou débutant(e) pour **CDI**.

Poste à pouvoir immédiatement.

Contactez Mme SHEID

Tel : 02-32-40-04-62 - Fax : 02-32-40-40-51

Troyes (10) recherche audioprothésiste D.E.

Pour un remplacement de congé maternité de 6 mois

du 01/09/04 au 28/02/05

E-mail : pascale.durieux@libertysurf.fr

Tél. 03 25 80 58 58 - ou 06 08 99 01 98

Entendre les copains



Avec la gamme de surpuissants Siemens



Triano TS,
le plus puissant numérique
double micro au monde
(gain 84 dB, NS: 140 dB, boîtier 675 compact)

Prisma 2K,
le seul appareil numérique
pile 312 au monde pour
l'appareillage du nourrisson

Demandez le kit enfant* avec tout appareillage pédiatrique

- Différentes coques couleurs au choix
- Coques sérigraphiées souris/éléphants**
- Peluches
- Figurines
- Sac à dos
- Autocollants
- Boîte de rangement

 phoenix

 infiniti pro

 prisma 2k

 signia

 triano

*Gratuit - Selon disponibilité **Selon famille

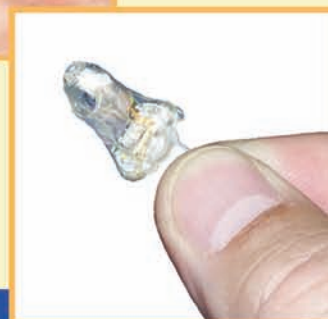
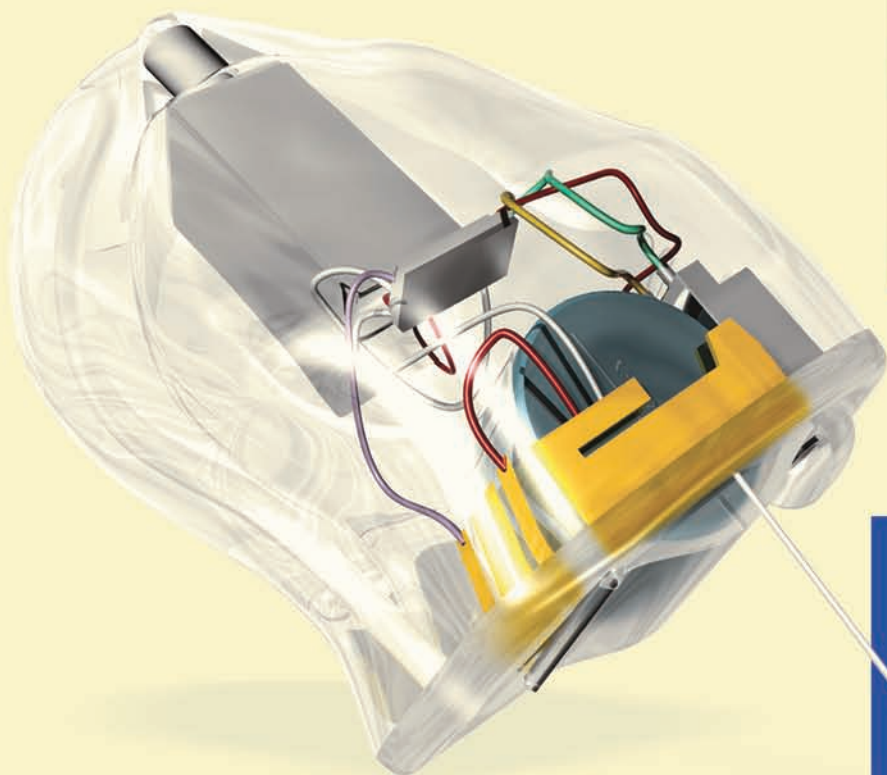
125 ans
d'innovations
pour l'audition

128 bd Anatole France 91201 Saint-Denis
www.siemens-audiologie.fr

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.