

Les Cahiers de *l'Audition*

La revue du Collège National d'Audioprothèse

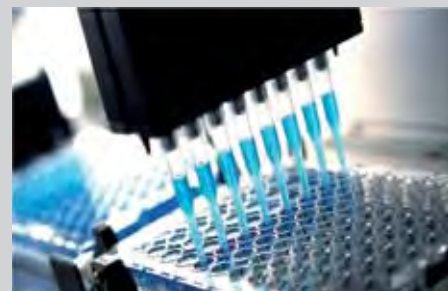
Volume 25 - Mars/Avril 2012 - Numéro 2



Dossier Dépistage de la surdité du nouveau-né



Notes de lecture



Veille technique



Actualités



Métier et technique

**Evaluation des systèmes HF
chez les enfants implantés**
Cynthia ADDA



Cas clinique

**Exemple d'un appareillage auditif précoce
en région Champagne-Ardenne**
Xavier DEBRUILLE



Interview

Geneviève BIZAGUET
par Eric BIZAGUET

Spice+

Niveau de performances „Essentiel”

Découvrez les étonnantes solutions auditives abordables de Phonak

La nouvelle gamme „Essentiel” du plaisir auditif :

- SoundRecover – pour une audibilité et une clarté vocale imbattables
- UltraZoom Essentiel – pour de hautes performances de directivité
- LarsenBloc – pour le plaisir d'une écoute exempte de larsen
- NoiseBloc Essentiel – pour améliorer le confort auditif en situations bruyantes
- 4 canaux pour le traitement du son et l'adaptation fine
- Choix de programmes manuels

Disponible dans :
Phonak Dalia, Audéo S SMART I et Naída S I

www.phonakpro.com/essential-fr

PHONAK

life is on

EDITORIAL



3 Editorial

Paul AVAN

MOT DU PRÉSIDENT



5 Le mot du Président

Eric BIZAGUET

DOSSIER



8 Dossier : Dépistage de la surdité du nouveau-né

Introduction

Marine Parodi..... 7

Prise en charge des enfants sourds dépistés dans la Communauté Urbaine de Bordeaux

René Dauman..... 8

Le programme de dépistage auditif néonatal en Champagne Ardenne

Pascal Schmidt, A. Chays, Nicolas Wallaert 16

Programme de dépistage néonatal et de prise en charge des surdités congénitales en Languedoc-Roussillon

C. Blanchet, F. Artieres, P Sarda, M Mondain 18

Organisation du programme de dépistage néonatal de la surdité en Picardie

Docteur Catherine Kolski 21

Implication de la population pour le dépistage universel néonatal de la surdité

Nicolas WALLAERT, Pr. André CHAYS, Dr. Pascal SCHMIDT, Dr. Thibault LANGAGNE, Dr. Julia PRIEUR-VIOT, Dr. Marianne LEVEQUE, Dr. Jacques GROLIER..... 24

Généralisation du dépistage néonatal de la surdité en France : où en est-on ?

Pr Françoise Denoyelle..... 28

Développement cortical, plasticité et réorganisations cérébrales chez l'enfant porteur d'un implant cochléaire

Anu Sharma, Amy A. Nasha, Michael Dorman 30

METIER ET TECHNIQUE



36 Métier et technique

Evaluation des systèmes HF chez les enfants implantés

Cynthia Adda

CAS CLINIQUE



44 Cas clinique

Exemple d'un appareillage auditif précoce dans le cadre du dépistage systématique de la surdité en région Champagne-Ardenne

Xavier Debruille

INTERVIEW



46 Interview

Geneviève Bizaguet par Eric Bizaguet

NOTES DE LECTURE



54 Notes de lecture

58 Veille technique

VEILLE TECHNIQUE



72 Actualités et agenda

ACTUALITES



83 Annonces

ANNONCES



Liste des annonceurs : GN Hearing - Oticon - Phonak - Siemens
SMS Audio Electronique - Starkey - Widex

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

Editeur

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

Directeur de la publication

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

Rédacteur en chef

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

Rédacteur et responsable scientifique

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

Conception et réalisation

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

Abonnements, publicités et annonces

Collège National d'Audioprothèse
Secrétariat
20 rue Thérèse - 75001 Paris
Tél. 01 42 96 87 70
cna.paris@orange.fr

Dépot Légal à date de parution

Mars/Avril 2012 Vol. 25 N°2
Imprimé par Néo-typo - Besançon

Le Collège National d'Audioprothèse

Président



Eric
BIZAGUET

1^{er} Vice Président



Frank
LEFEVRE

2^e Vice Président



Christian
RENARD

Président d'honneur



Xavier
RENARD

Membres du Collège National d'Audioprothèse



Kamel
ADJOUT



Patrick
ARTHAUD



Jean-Claude
AUDRY



Bernard
AZEMA



Jean
BANCONS



Jean-Paul
BERAHA



Hervé
BISCHOFF



Geneviève
BIZAGUET



Jean-Jacques
BLANCHET



Daniel
CHEVILLARD



Arnaud
COEZ



Christine
DAGAIN



Ronald
DE BOCK



Xavier
DEBRUILLE



François
DEGOVE



Jean-Baptiste
DELANDE



Charles
ELCABACHE



Robert
FAGGIANO



Stéphane
GARNIER



Thierry
GARNIER



Grégory
GERBAUD



Eric
HANS



Bernard
HUGON



Jérôme
JILLIOT



Yves
LASRY



Stéphane
LAURENT



François
LE HER



Maryvonne
NICOT-MASSIAS



Benoit
ROY



Claude
SANGUY



Philippe
THIBAUT



Jean-François
VESSON



Frédérique
VIGNAULT



Alain
VINET



Paul-Edouard
WATERLOT

Membres honoraires du Collège National d'Audioprothèse



Jean-Pierre
DUPRET



Jean
OLD



Georges
PEIX

Membres Correspondants étrangers du Collège National d'Audioprothèse



Roberto
CARLE



Léon
DODELE



Philippe
ESTOPPEY



André
GRAFF



Bruno
LUCARELLI



Leonardo
MAGNELLI



Carlos MARTINEZ
OSORIO



Thierry
RENGLET



Juan Martinez
SAN JOSE



Christoph
SCHWOB



Elie EL ZIR
Membre Correspondant étranger associé



Le dépistage auditif néonatal

Le dépistage auditif néonatal, objet de polémiques et de tentatives législatives jusqu'ici sans suite, fait l'objet d'un arrêté en date du 23 avril 2012 qui en annonce la mise en œuvre, confiée aux agences régionales de santé. Parmi les inquiétudes que les précédentes versions législatives avaient soulevées ou cristallisées, étaient le plus souvent développée la peur que la logistique de prise en charge fasse défaut, que l'information reçue par les parents soit incomplète ou traumatisante. C'était oublier que des expériences approfondies ont lieu depuis des années dans différentes régions, à l'initiative de passionnés qui ont su résoudre l'essentiel des difficultés en évitant les écueils sur lesquels il leur avait été prédit que le dépistage échouerait. C'est l'analyse de ces expériences, de leurs principes directeurs et de leur logistique que les Cahiers de l'Audition ont voulu publier dans un dossier spécial : elles ont toutes démontré avec une rigueur scientifique la faisabilité d'un dépistage de qualité, efficace et non agressif, et font toutes ressortir explicitement la stratégie indispensable au succès.

Les auteurs de ces études ne sont plus à présenter, Champagne-Ardenne, Picardie, Bordelais, Languedoc Roussillon fournissent des exemples représentatifs des actions de dépistage menées de longue date, désormais destinées à essaimer. A leur lecture ressortent de nombreuses idées fortes. Citons notamment l'implication des équipes de volontaires (jusqu'à présent) en charge du dépistage ; leur soin à éviter, grâce à des protocoles rigoureux, les faux positifs qui surchargeraient l'après-dépistage ; les impératifs d'une logistique stricte qui évite la perte d'information et l'interruption d'un suivi. On retrouve aussi le souci de bien comprendre et bien expliquer aux parents les étapes du développement auditif, les notions de périodes critiques, les enjeux d'une communication bimodale, les alternatives à l'appareillage, et le souci de ne pas mélanger les notions d'appareillage et d'implantation cochléaire, tout en ménageant à cette dernière si elle s'avérait nécessaire une date d'intervention compatible avec les impératifs physiologiques. Dans cette logique s'inscrit la présentation du travail élégant d'Anu Sharma et son équipe, qui ont réussi à dévoiler et objectiver certains de ces impératifs. De passage en France, Anu expliquait que dans son Colorado, où depuis longtemps des actions d'appareillage et d'implantation précoces ont été développées, le bilinguisme oral /ALSF est largement pratiqué en classe avec d'excellentes performances en modalité signée des élèves implantés (et aussi, bien sûr, à l'oral).

Une étude très révélatrice des Rémois démontre le degré élevé d'implication de la population, son adhésion forte à l'idée et sa disposition à payer nettement plus que ce que le dépistage actuel coûte réellement. Quant à l'idée reçue (de moins en moins, heureusement) selon laquelle le dépistage néonatal est inutile car ne débouchant pas sur une intervention utile, le cas clinique traité dans ce numéro démontre comment un enfant dépisté tôt (en 2008 en Champagne) a pu recevoir des solutions prothétiques adaptées à l'évolution de son handicap : né en mars, dépisté aussitôt, diagnostiqué en avril, appareillé en juin, le tout avec une forte participation des parents. La lecture de ce dossier et la mise en œuvre de ses recommandations devrait, nous l'espérons, contribuer à aider les professionnels bientôt concernés par la généralisation du dépistage.

Paul Avan

Chez Oticon, dans tout ce que nous entreprenons, nous faisons passer les individus en premier

Utilisateurs Power

Oticon Chill
ConnectLine

Premiers utilisateurs

Oticon Intiga
Oticon Intiga¹
ConnectLine

Utilisateurs expérimentés

Oticon Agil
Oticon Acto
Oticon Ino
ConnectLine

Pédiatrique

Oticon Safari
Oticon Amigo
ConnectLine

Notre gamme complète de produits Oticon est conçue pour aider tous vos clients

Sur le site www.oticon.fr/portfolio vous pouvez explorer tout notre portfolio et découvrir de quelle manière nous répondons aux besoins de chacun de vos clients.

	PERFORMANCE	DESIGN	POWER	PEDIATRIQUE
PREMIUM	Agil			
AVANCEE	Acto	Intiga	Chill	Safari
ESSENTIEL	Ino			
CONNECTIVITE	ConnectLine			
ENFANT	Amigo			

Les nouveautés Oticon

La nouvelle solution invisible Oticon Intiga¹

Fabriquée sur mesure, cette aide auditive discrète est idéale pour les premiers utilisateurs qui apprécient le fait qu'elle soit totalement invisible.



Le nouveau style mini BTE

Les aides auditives de notre ligne Performance, incluant Agil, Acto et Ino*, sont à présent toutes disponibles dans l'un des styles les plus discrets, compacts et performants. Disponibles avec un tube fin (Corda²) ou avec un coude, ces nouveaux mini BTE sont aussi petits que la plus petite des aides auditives.

* Ino Pro uniquement



oticon
PEOPLE FIRST

Le mot du Président du Collège

Eric Bizaguet



Le dépistage néonatal de l'audition est le thème de ce numéro et toutes ses implications immédiates y sont traitées. Ayant pour but la promotion de toute technique permettant de valoriser l'acte prothétique, le Collège National d'Audioprothèse s'associe et s'associera à toute démarche favorable à la mise en place de ce dépistage à un niveau national.

Que de chemin parcouru depuis la première tentative d'introduire le dépistage auditif en France par Paul Veit et Geneviève Bizaguet en 1964. Tout devrait depuis être simple et celui-ci devrait être plébiscité aussi bien par les parents que par les professionnels.

Ces précurseurs avaient déjà compris que le dépistage devait être systématique, réalisé dans les premiers jours de vie avant la sortie de la maternité pour éviter les perdus de vue et suivi par une prise en charge précoce, ce qui les avait conduit à participer à la création du Centre Expérimental d'Audiophonologie infantile avec le Docteur Lucien Moatti.

Aujourd'hui, les connaissances actuelles permettent sans contestation possible de justifier la mise en place du dépistage au regard de son importance sur la qualité de la communication future de l'enfant sourd. Et pourtant après tant d'années, rien n'est encore définitif quant à son application. Le fait que l'absence de stimulation auditive centrale ait un impact connu et négatif sur le développement futur des capacités auditives ne suffit pas à l'imposer.

La raison en est simple. Ce dépistage, indispensable à une plus grande efficacité de notre appareillage, se retrouve dans des interrogations très éloignées de notre activité. Langue des signes, langue orale, inquiétude du retentissement de l'annonce dès la naissance du diagnostic, culpabilité des familles passée à « côté de la surdité », place de l'implant cochléaire, nous devons entendre ces doutes et adapter nos prises en charge pour répondre à ces inquiétudes et rechercher une démarche consensuelle pour un dépistage précoce efficace.

Mettre en place ce dépistage ne suffit d'ailleurs pas. Il faut poursuivre l'effort en direction d'un suivi diagnostique rapide et d'une prise en charge globale permettant l'accès aux progrès récents, tout en respectant le lien affectif irremplaçable entre le nourrisson et ses parents.

Il faut d'ailleurs en profiter pour dépasser le simple dépistage de l'enfant et intégrer dès maintenant la nécessité d'un dépistage chez l'adulte et la personne âgée. Ce que supposaient les pionniers du dépistage de l'enfant s'est révélé scientifiquement démontré. Il en est de même pour la personne âgée et de nombreuses études récentes montrent la corrélation entre capacités cognitives, dépendance et troubles de l'audition.

Sachons être entreprenant et préparons pour nos patients futurs un appareillage de meilleure qualité en proclamant le dépistage de l'enfant, mais également celui du troisième âge, mission de santé publique.

Désireux de mieux comprendre ce qui a conduit il y a 50 ans vers le dépistage du nouveau-né, la rédaction m'a confié la lourde tâche d'interviewer une personnalité qui a pour moi une valeur inestimable, à savoir ma mère, Geneviève Bizaguet.

J'ai revécu une partie de ma vie et mes souvenirs correspondent bien à ce qu'elle m'a raconté. J'ai vécu cette situation familiale qu'impose la prise en charge d'un sourd profond et je mesure aisément la force nécessaire à mobiliser son environnement pour permettre l'accès au langage. Mais les résultats en valent la peine et le combat est aujourd'hui nettement amélioré par les progrès de ces 50 dernières années. Une conclusion me vient cependant à la fin de cette interview. On ne fait rien sans les parents et ils font partie de fait de l'équipe pluridisciplinaire. Ce sont des partenaires inestimables qui potentialisent la prise en charge audioprothétique.

On comprend facilement que le fait d'avoir été touché par la surdité de son enfant permet de mieux intégrer le désarroi et la souffrance des parents, et donc leurs besoins d'accompagnement et d'écoute.

Les efforts étaient à l'époque d'autant plus importants que peu d'équipes pluridisciplinaires existaient. L'appareillage des enfants était souvent tardif, non seulement en raison de l'absence de dépistage, mais aussi parce que les connaissances de l'époque ne mettaient pas en évidence l'impact négatif d'une sous-stimulation initiale.

La technique audiométrique de l'époque n'intégrait pas encore les examens objectifs et la génétique était loin des possibilités prédictives actuelles. On mesure l'importance de la clinique, de l'observation et du suivi longitudinal du jeune enfant appareillé dans les années 60.

Les connaissances, les protocoles d'appareillage et la technique ont fait d'énormes progrès. Il n'en reste pas moins que l'appareillage du nourrisson, permis par les avancées scientifiques, ne doit pas être banalisé. Le nourrisson n'est en effet pas un enfant en miniature et son appareillage ne répond pas aux protocoles d'adulte.

Le diplôme d'audioprothèse permet à tout audioprothésiste d'exercer son art indépendamment de l'âge et de la surdité du patient. Cette notion me paraît à amender et la spécificité de l'appareillage de l'enfant et de la prise en charge des parents semble justifier un complément de formation et de stage.

Ce sera sans doute un point que le Collège soulignera dans le cadre des travaux futurs du processus LMD et de sa finalisation avec le Ministère de l'Enseignement Supérieur. Un point parmi d'autres car de nombreuses évolutions, aussi bien techniques que commerciales, nous attendent et doivent nous conduire à préparer un avenir différent. Etre nous aussi des pionniers pour comme le dit Geneviève Bizaguet « laissez entrer l'avenir ».

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

> Dossier

Dépistage de la surdité du nouveau-né

7 Introduction

Marine Parodi

8 Prise en charge des enfants sourds dépistés dans la Communauté Urbaine de Bordeaux

René Dauman

16 Le programme de dépistage auditif néonatal en Champagne-Ardenne

Pascal Schmidt, A. Chays, Nicolas Wallaert

18 Programme de dépistage néonatal et de prise en charge des surdités congénitales en Languedoc-Roussillon

C. Blanchet, F. Artieres, P Sarda, M Mondain

21 Organisation du programme de dépistage néonatal de la surdité en Picardie

Docteur Catherine Kolski

24 Implication de la population pour le dépistage universel néonatal de la surdité

Nicolas WALLAERT, Pr. André CHAYS, Dr. Pascal SCHMIDT,
Dr. Thibault LANGAGNE, Dr. Julia PRIEUR-VIOT,
Dr. Marianne LEVEQUE, Dr. Jacques GROLIER

28 Généralisation du dépistage néonatal de la surdité en France : où en est-on ?

Pr Françoise Denoyelle

30 Développement cortical, plasticité et réorganisations cérébrales chez l'enfant porteur d'un implant cochléaire

Anu Sharma, Amy A. Nasha, Michael Dorman

Introduction

Dépistage de la surdité du nouveau-né



A l'initiative d'Arnaud Coez, rédacteur en chef des Cahiers de l'Audition, ce numéro des Cahiers de l'Audition est consacré au dépistage néonatal de la surdité.

J'ai coordonné ce dossier avec l'aide précieuse du Docteur Natalie Loundon. Il rassemble notamment les articles d'équipes qui se sont déjà lancées dans des programmes de dépistage systématiques dans le cadre d'initiatives régionales (le Professeur René Dauman pour la région bordelaise, le docteur Pascal Schmidt pour la région Champagne-Ardenne, le docteur Catherine Blanchet pour la région Languedoc Roussillon et le docteur Catherine Kolski pour la région Picardie). Chaque projet de dépistage régional a su réunir les conditions et mettre en œuvre les moyens au niveau régional pour réussir à en faire un projet de dépistage exhaustif et fiable. Ces différents programmes de dépistage et la prise en charge qui en résulte reste propre et adaptée à l'équipe qui l'a mis en œuvre avec des variabilités, fonction des équipes, des régions et des moyens disponibles.

Ces articles sont riches d'enseignement à l'heure où un arrêté vient d'être publié le 23 Avril 2012 sur la généralisation du dépistage néonatal, comme nous l'explique le Professeur Françoise Denoyelle dans une mise au point sur l'avancée du dépistage néonatal. L'équipe de Reims, forte de ses résultats en matière de dépistage tend, d'ailleurs, à prouver l'implication forte de la population générale en matière de dépistage ainsi que sa valorisation supérieure aux coûts réellement engagés.

Cet arrêté va dans le sens de multiples travaux dont ceux d'Anu Sharma, qui ont démontré l'importance d'une réhabilitation précoce en raison de l'existence de période critique sur la plasticité des voies auditives centrales. Vous trouverez son article « Cortical development, plasticity and re-organization in children with cochlear implants » (Sharma A, Nash AA, Dorman M, J Commun Disord. 2009 Jul-Aug;42(4):272-9. Epub 2009 Apr 5) dans ce numéro. Enfin, pour clore ce dossier, une revue bibliographique d'articles récents sur le dépistage et ses conséquences en matière d'implantation cochléaire. Bonne lecture à tous.

**Docteur Marine Parodi, service d'ORL Pédiatrique
et de Chirurgie Cervico-Faciale
Hôpital Armand Trousseau, Paris**



Prise en charge des enfants sourds dépistés

1

Introduction

Deux considérations, au moins, justifient de s'intéresser tout particulièrement à la prise en charge des enfants sourds détectés à la naissance par un programme de dépistage. La première n'est pas spécifique à l'audition puisqu'elle s'applique à toute forme de dépistage, qu'elle qu'en soit la nature et l'âge de la population à laquelle elle s'adresse. Un dépistage, en effet, n'a de sens que si les personnes identifiées par son intermédiaire bénéficient d'un traitement s'avérant plus efficace que s'il est administré tardivement.¹

Le principe d'une plus grande efficacité thérapeutique est, pour prendre un exemple précis, bien respecté dans le dépistage néonatal de la mucoviscidose, la durée et la qualité de vie des enfants atteints de cette affection grave étant devenues incontestablement meilleures depuis la généralisation du dépistage sur le territoire français.²

Le second élément de réflexion, contrairement au premier, est propre à la surdité de l'enfant. Même si cela peut paraître encore étonnant aux yeux de certains, des divergences d'approche assez profondes subsistent, notamment en ce qui concerne le moment où les différentes modalités de rééducation peuvent être décrites aux parents entendants d'enfant sourd.

Les uns considèrent que l'annonce du diagnostic est un instant déjà très douloureux pour des parents entendants, et que leur imposer une information sur la culture sourde et la langue des signes revient, au fond, à leur infliger un « second coup sur la tête » (le premier ayant bien sûr été d'apprendre que leur enfant était sourd). Les autres, au contraire, estiment qu'une rencontre précoce avec un adulte sourd est une occasion incomparable pour de tels parents de réaliser qu'une personne est en mesure de développer une pensée et une capacité d'expression remarquables même si elle n'a pas eu l'opportunité de construire son langage sur les mots entendus de son entourage immédiat. Le « clivage », on le voit bien, se situe dans la représentation mentale que les professionnels se font de la surdité.

Dans un article paru il y a quatre ans, mais qu'il serait prétentieux de qualifier de prémonitoire, nous avons déjà esquissé cette bipolarisation.³ La suite des événements, et en particulier les plus récents, n'a pas réussi à aplanir les craintes pressenties.

C'est pour cette raison qu'avant d'aborder les résultats de la prise en charge effectuée sur une population d'enfants sourds dépistés à la naissance dans la communauté urbaine de Bordeaux, nous allons nous efforcer de décrire dans ses grandes lignes les fondements de notre attitude thérapeutique.

2

Les fondements d'une approche plus tolérante

L'importance de l'audition dans le développement de l'enfant est difficilement contestable quand on prend conscience des prouesses formidables dont est capable le bébé dans les semaines suivant sa naissance. Comme le rappelle dans son ouvrage Kyra Karmiloff,⁴ l'acquisition du langage se trouve engagée bien avant l'âge de 12 mois auquel les enfants entendants produisent leurs premiers mots reconnaissables. Le processus d'acquisition du langage commence en effet avant la naissance : à partir du 6ème mois, le fœtus consacre l'essentiel de son temps d'éveil à traiter les sons linguistiques qui filtrent à travers le liquide amniotique. Il lui est ainsi possible de se familiariser avec les qualités uniques de la voix de sa mère et avec la langue que celle-ci parle. Durant les 3 derniers mois de sa vie intra-utérine, le fœtus est très occupé à écouter les conversations de sa mère, ce qui constitue une préparation essentielle à sa vie dans le monde extérieur. Karmiloff fait l'hypothèse que deux phénomènes déterminants se sont produits au cours de l'évolution⁵ : (a) le développement cérébral postnatal, chez les humains, a pu se dérouler sur une période suffisamment longue pour que l'influence de l'environnement ait tout le loisir de modeler la structure du cerveau en cours de développement ; (b) l'évolution nous a dotés d'un certain nombre de mécanismes d'apprentissages qui, sans être propres au langage, lui sont appropriés. Il n'est donc pas si surprenant qu'à la naissance le bébé dispose d'un certain nombre de prédispositions minimales lui permettant de prêter une attention toute particulière à certains éléments de son environnement, comme les visages et les voix.

Karmiloff, toujours elle, rappelle l'existence vraisemblable d'un mécanisme sensible à ce qui est séquentiel, à ce qui disparaît rapidement, expliquant que le bébé accorde plus d'attention à la langue orale ou signée qu'aux visages. Selon cet auteur,⁶ tout se passe comme si le cerveau du fœtus était déjà sensible à certaines particularités de la parole qui lui seront précieuses par la suite. La voix de sa mère telle qu'il la perçoit à travers le liquide amniotique a une sonorité bien différente de celle qu'il entendra dans son existence postnatale. Et pourtant, des expériences ont montré que le nouveau-né reconnaît cette voix dès sa naissance : il aura donc appris à la reconnaître avant de naître. S'il a le choix, le nouveau-né préférera écouter la voix étouffée de sa mère, telle qu'il l'a entendue in utero plutôt que celle qu'il entend après la naissance. Mais si le choix est entre la voix de sa mère ex utero et celle d'une autre femme, il choisira la première.

René Dauman¹
Isabelle Gavilan-Cellié²
Véronique Soriano³
Françoise Baldet⁴
Céline Theas⁵
Cladie Gortana⁶
Catherine Bouffard⁷
Laurence Colmet-Aubry⁴
Florence Lipps⁴
Julie Griffoul⁸
Marie-Françoise Levy-Malige³
Sylvie Lautissier⁴
Quitterie Daubech²
Michel Roussey⁹

¹ Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie, Université Bordeaux Segalen et CHU de Bordeaux (rene.dauman@chu-bordeaux.fr),

² Médecin audiologiste,

³ Psychologue clinicienne,

⁴ Orthophoniste,

⁵ Psychomotricienne,

⁶ Secrétaire,

⁷ Sage-Femme

(association régionale pour le dépistage et la prévention des handicaps de l'enfant),

⁸ Adulte sourde aide médico-psychologique,

⁹ Professeur de Pédiatrie au CHU de Rennes et Président de l'AFPHE (association française pour le dépistage et la prévention des handicaps de l'enfant)

dans la Communauté Urbaine de Bordeaux



De ce qui précède nous pouvons retenir une première évidence : l'audition in utero a beaucoup d'importance sur le développement ultérieur du langage chez les enfants qui entendent normalement.

Les professionnels qui sont convaincus de cette première « réalité » doivent ensuite accomplir un gros effort sur eux-mêmes en acceptant la possibilité de plusieurs scénarii lorsque, contrairement à ce qui vient d'être décrit, l'audition défaillante in utero n'est pas parvenue à jouer son rôle dans le développement du langage. (a) Il n'y a pas vraiment (ou il ne devrait pas y avoir) de discussion contradictoire lorsque la déficience auditive n'excède pas 70 dB à l'audiogramme de la meilleure oreille (limite des surdités dites « moyennes »). Dans une telle situation en effet, des aides auditives adaptées au niveau d'audition sur l'ensemble des fréquences,⁷ et un environnement linguistique fondé sur l'audition, permettent à nombre d'enfants atteints d'une telle surdité de construire un langage socialement valable. Mais pour qu'il en soit ainsi, il faut que l'audition ne se détériore pas dans les mois qui suivent le diagnostic, et surtout il faut que d'autres facteurs majeurs⁸ (le niveau cognitif de l'enfant, sa capacité à prêter attention à ce qui se déroule autour de lui, son état psycho-affectif, l'amour de ses parents, la qualité du « bain linguistique » qu'ils lui apportent jour après jour) soient présents au rendez-vous des étapes successives de son développement langagier. (b) Dans les surdités profondes (90 dB ou plus) ou, pour certains auteurs, sévères à profondes (70 dB ou plus), doit pouvoir être envisagée l'introduction d'une communication plurimodale,⁹ à la fois auditive (les mots présentés acoustiquement) et visuelle (les mots « signés », ou mots de la langue des signes française, LSF). Une telle attitude n'est absolument pas incompatible avec un projet d'implantation cochléaire précoce.

L'implantation cochléaire a marqué un progrès considérable dans la prise en charge des enfants sourds profonds congénitaux.^{10,11,12} Ceux, nombreux, qui sont convaincus de cette deuxième « réalité » vérifiée dans leur pratique audiophonologique quotidienne, doivent savoir accepter : (a) qu'une communication bimodale (mots présentés acoustiquement et mots signés) peut être initiée avant une implantation cochléaire, même précoce ; (b) qu'une communication essentiellement gestuelle a le droit d'être préférée par des parents, et pas seulement s'ils sont sourds eux-mêmes. Même si cette dernière éventualité est, en pratique, rare, il nous paraît essentiel de ne pas l'écarter.

La période optimale pour implanter un enfant sourd profond congénital est de le faire avant l'âge de 18 mois.¹³ C'est donc avant cette échéance que les partisans d'une éducation exclusivement gestuelle doivent accepter un appareillage auditif aussi précoce que possible⁹ chez l'enfant sourd profond et a fortiori sourd sévère. Refuser à un tel enfant le droit de se faire appareiller avec des aides auditives extérieures, c'est-à-dire non posées chirurgicalement,

nous paraît inacceptable dans la période de plasticité cérébrale optimale (des 18 premiers mois de vie). Voilà l'effort que la communauté sourde doit accomplir de son côté.

Si, face à un enfant sourd profond, l'interdiction d'un apprentissage précoce de la langue des signes venait à disparaître d'un côté, et si, dans le même temps, l'interdiction d'amplifier l'audition précocement par des aides auditives externes n'avait plus cours elle non plus, il nous semble qu'un progrès sensible aurait alors été accompli. Les changements de mentalité qui sous-tendent cette véritable « mutation » représentent pour les deux parties un effort immense, qui doit être respecté mais aussi encouragé.

Les avantages d'une éducation auditive précoce chez l'enfant sourd ont été abondamment décrits dans la littérature. Le lecteur intéressé pourra en retrouver les détails dans l'argumentaire du rapport de la HAS.⁹ Ce sur quoi nous souhaiterions nous pencher maintenant concerne la faisabilité et l'utilité d'une communication bimodale précoce chez l'enfant sourd profond ou sourd sévère à profond. Le choix de privilégier ici cette partie de la littérature est uniquement inspiré par la plus faible diffusion de ces données.

Le premier article résumé ici remonte à 1984 et fut écrit par Greenberg et coll.¹⁴ dans la région de Vancouver, en Colombie britannique. Deux groupes de douze enfants chacun ont été analysés. Ces enfants présentaient tous une surdité d'au moins 70 dB sur la meilleure oreille et étaient âgés de 3 à 5 ans au moment de l'étude. Les enfants n'ont pas été affectés à l'un ou l'autre groupe par randomisation, mais ils ont été appariés sur les paramètres suivants : âge des premiers doutes sur l'audition (moyenne 9,7 mois), âge au moment du diagnostic (moyenne 14 mois), âge auquel l'enfant a reçu ses aides auditives (moyenne 19,3 mois), âge du début de la rééducation (moyenne 20,4 mois), âge de l'enfant au moment du recueil des données (moyenne 45 mois), étiologie de la surdité, présence de handicaps associés et niveau d'éducation maternelle. Les deux groupes d'enfant ne présentaient pas de différence significative dans l'intelligence non verbale (QI égal à 125 dans un groupe et 117 dans l'autre). Par contre les deux groupes se distinguaient au départ sur la précocité et la qualité de la communication manuelle. Dans le premier groupe en effet, dit « d'intervention », les caractéristiques suivantes de la rééducation étaient réunies : introduction précoce de la communication manuelle (moyenne 20,8 mois), visite hebdomadaire à domicile d'un professeur de sourd, visite hebdomadaire à domicile d'un adulte sourd chargé d'apprendre la langue des signes à la famille, enseignement hebdomadaire de la langue des signes par les familles regroupées au centre de rééducation, recours possible à des consultations auprès d'un pédopsychiatre pour les familles ayant besoin d'un accompagnement plus important, et enfin activité sociale pour stimuler les contacts entre les familles, l'équipe du centre et la communauté sourde. Dans l'autre

groupe, dit « de comparaison », la communication manuelle avait débuté plus tardivement (moyenne 33,2 mois), la prise en charge par les orthophonistes et les professeurs de sourds avait été moins régulière, tout comme le contact avec un adulte sourd, en raison de la distance séparant les parents de l'agglomération.

La communication spontanée entre l'enfant et ses parents, et les caractéristiques de leurs interactions, ont été soigneusement étudiées lors de jeux pratiqués au domicile (réalisation d'un puzzle, dessin d'une personne par la mère et son enfant, jeu libre), tous enregistrés sur vidéo. Des différences significatives ont été trouvées entre les deux groupes dans la communication de la mère : moins de directives maternelles fortes cherchant à contraindre l'enfant (11,2% dans le groupe d'intervention contre 23,5% dans le groupe de comparaison), total des échanges déclaratifs plus élevé de la part de la mère (40,3% dans le groupe d'intervention contre 32,5% dans le groupe de comparaison), mères parlant plus souvent en signant en même temps (56,0% dans le groupe d'intervention contre 34,4% dans le groupe de comparaison), mères fournissant davantage de renforcements positifs (10,1% dans le groupe d'intervention contre 4,4% dans le groupe de comparaison). Des différences entre les deux groupes ont également été observées en ce qui concerne la communication de l'enfant : nombre plus élevé de communications (27,4% dans le groupe d'intervention contre 19,2% dans le groupe de comparaison), proportion de questions plus élevée (22,4% dans le groupe d'intervention contre 5,8% dans le groupe de comparaison), proportion plus grande de communications spontanées (34% dans le groupe d'intervention contre 10% dans le groupe de comparaison), durée moyenne des interactions plus longue (95,7 secondes dans le groupe d'intervention contre 62,9 secondes dans le groupe de comparaison), durée totale des interactions plus élevée (345,6 secondes dans le groupe d'intervention contre 267,3 secondes dans le groupe de comparaison).

On notait également une plus grande concordance entre les moments où la mère communiquait et ceux où l'enfant manifestait une attention visuelle (81,7% dans le groupe d'intervention contre 67,6% dans le groupe de comparaison), indiquant que les mères du groupe d'intervention trouvaient mieux le bon moment pour délivrer leurs messages. On notait enfin une plus grande fantaisie interactive dans le groupe d'intervention.

Ces données objectives étaient corroborées par les différences significatives de scores aux questionnaires remplis par les parents sur les habiletés communicatives de leur enfant (score moyen de 88 dans le groupe d'intervention contre 64 dans le groupe de comparaison). De même, les concepts abstraits de temps (maintenant, plus tard, avant, après, demain) étaient mieux maîtrisés, que ce soit dans la compréhension des cinq mots ou signes (moyenne de 3,7 dans le groupe d'intervention contre 2,4 dans le groupe de comparaison) ou dans leur production (moyenne de 3,2 dans le groupe d'intervention contre 1,8 dans le groupe de comparaison).

Bien sûr cette étude a été menée à une époque où les enfants sourds profonds n'étaient pas encore implantés et où la technologie des aides auditives était moins performante qu'actuellement.

Mais cette analyse démontre l'avantage qu'il y a à fournir à l'enfant sourd de plus de 70 dB une modalité de communication riche, précoce et diversifiée, associant les mots à entendre et les mots signés.

Une décennie plus tard, en même temps que d'autres équipes françaises, notre groupe mettait au point un protocole d'investigation pour de jeunes enfants destinés à être implantés,¹⁵ assez comparable à celui de Greenberg et coll., et confirmait sur quelques jeunes

enfants implantés précocement la faisabilité d'une communication bimodale et son intérêt dans les interactions familiales.¹⁶

Si l'on se tourne à nouveau vers l'enfant entendant, on peut trouver dans un article datant de 2005, écrit par deux chercheurs américains en psychologie, Iverson et Goldin-Meadow,¹⁷ des arguments d'une autre nature, mais plaidant eux aussi en faveur d'une non-concurrence entre gestes et mots parlés. Leur étude portait sur dix enfants (5 garçons, 5 filles) au développement typique, issus de familles parlant uniquement l'anglais, et qui avaient été suivis entre l'âge de 10 et 24 mois. Ces âges ont été choisis parce qu'ils correspondent, pour le premier, à l'âge en principe le plus bas auquel des enfants entendants se mettent à prononcer un mot et, pour le second (24 mois), l'âge auquel la plupart des enfants entendants sont capables de combiner deux mots. Dans cette tranche d'âge allant de 10 et 24 mois, les enfants de l'étude ont été filmés mensuellement, pendant une demi-heure, chez eux, en train de jouer librement avec un de leurs parents.

Une fois l'enregistrement terminé, trois types de comportements à visée communicative ont été considérés : les gestes déictiques (par exemple l'enfant tendant la main pour donner un objet qu'il tient, ou encore l'enfant tendant les bras pour montrer quelque chose qu'il tient dans sa main ; et aussi bien sûr le pointage, qui correspond à l'enfant dirigeant son index vers un objet dit référent), les vocalisations chargées de sens (mots anglais désignant par exemple le chien, ou assemblage de phonèmes régulièrement employé dans cette langue pour désigner un objet ou un événement, tel le son vocal « bi » de biberon en langue française), et enfin les combinaisons geste + mot (correspondant à une production survenant en même temps dans les deux modalités).

L'étude avait pour but de comparer le développement du répertoire verbal (ou lexical) et gestuel chez les mêmes enfants. Dans le contexte de notre discussion sur le dépistage auditif, il est intéressant de noter qu'en mêlant les données recueillies tout au long de la période considérée (10 à 24 mois), la désignation d'objets référents se faisait uniquement par gestes chez la moitié des enfants, par une combinaison geste + parole chez un quart d'entre eux, et par la parole seule dans le quart restant. Mais il convient aussi d'insister sur le déroulement temporel de cette production : au début (à 10 mois) 9 enfants sur 10 se servaient uniquement de gestes pour désigner un objet, alors qu'à la fin (à 24 mois) aucun des enfants ne se servait plus exclusivement de cette modalité. Les gestes, tels qu'ils ont été définis plus haut, apparaissent donc fournir aux enfants entendants un moyen de se référer à des objets à un moment où ils ne sont pas encore capables de prononcer les mots correspondant à ces objets. Dans cette interprétation documentée du développement de la communication chez des enfants entendants, il est également intéressant de constater que les objets maîtrisés tôt sous forme de gestes étaient les mêmes que ceux produits verbalement plus tard avec le plus de précision.

3

Les enfants sourds dépistés à la naissance dans la communauté urbaine de bordeaux

Notre population fait partie de la cohorte analysée par Cemka-Eval¹⁸ dans le cadre du programme expérimental de dépistage néonatal de la surdité en maternité, financé par la CNAMTS (Caisse nationale d'assurance maladie) et géré par l'AFDPHE (association française pour le dépistage et la prévention des handicaps de l'enfant).



Cette cohorte correspond aux enfants sourds dépistés à la naissance dans les maternités participantes et qui ont été suivis à 24 mois.

Le tableau 1 montre le nombre d'enfants inclus dans la cohorte par les six centres et le nombre d'enfants chez lesquels la fiche de suivi à 24 mois a pu être analysée par l'évaluateur externe.

Les données du tableau 1 suggèrent une prévalence plus élevée de la surdité bilatérale chez les enfants nés dans l'agglomération bordelaise et un suivi plus exhaustif des enfants identifiés après dépistage dans cette agglomération.

Ainsi que cela a été recommandé depuis longtemps,¹⁴ la prise en charge débute dès l'annonce du diagnostic par le médecin audiologiste. On peut donc dire de l'annonce diagnostique qu'elle marque, à la fois, la fin de l'étape diagnostique et le début de « l'ère thérapeutique ». Cette expression, inhabituelle en pratique médicale, a surtout pour objet de frapper l'esprit du lecteur en lui faisant comprendre d'emblée deux aspects cruciaux : (a) dès cet instant, la vie de l'enfant et de ses parents va changer sous l'effet de l'annonce ; que cette dernière ait été pratiquée entre 3 à 4 mois après la naissance (moyenne nationale dans la cohorte égale à 3,9 mois) n'amointrit en rien son impact psycho-affectif considérable sur les parents, presque toujours entendants comme chacun sait ; (b) pour la grande majorité des familles, c'est tout au long de l'enfance que devront être déployés les efforts pour s'adapter à cette situation nouvelle, inattendue et mettant en péril l'image sociale.

Parce que la dimension psychologique de l'annonce du diagnostic est centrale, cette étape charnière devrait, idéalement, être menée par un médecin audiologiste aidé d'un clinicien spécialiste de la vie psychique, qu'il s'agisse d'un psychologue ou d'un pédopsychiatre. Une telle planification de consultation conjointe n'est pas toujours facile à assurer dans un centre soumis, comme partout en France, à la tarification à l'activité. L'importance et la difficulté d'organisation de cette étape mettent en tout cas en lumière le rôle essentiel du secrétariat dans une équipe de prise en charge multidisciplinaire après dépistage néonatal.

Dans notre service, il peut arriver que l'annonce du diagnostic soit effectuée sans que l'on possède une courbe d'audiométrie comportementale complète, c'est-à-dire sans que l'on connaisse les seuils d'audition sur l'ensemble des fréquences. En effet, d'après une étude récente menée exclusivement chez des enfants sourds de moins de 6 mois (N=73), une courbe de conduction aérienne binaurale au casque sur l'ensemble des fréquences allant de 500 à 4000 Hz a été obtenue sur seulement 64 enfants (87,7%) avant l'âge de 6 mois.¹⁹ Comme l'âge moyen de diagnostic après dépistage se situe entre 3 et 4 mois, il est évident que le diagnostic a été annoncé dans un certain nombre de cas avant que les seuils d'audiométrie comportementale aient pu être déterminés sur toutes

les fréquences. Mais, dans le cadre de cet article sur la prise en charge des enfants sourds après dépistage néonatal, deux règles nous paraissent devoir être rappelées : (a) en dehors de quelques cas particuliers, l'annonce diagnostique ne devrait pas être effectuée sans avoir au moins essayé de dresser à l'aide d'un casque et d'un vibreur osseux les premiers points de sensibilité auditive ; cette étape est en effet très importante pour faire prendre conscience aux parents que leur enfant n'entend pas bien ; (b) l'obtention d'une courbe auditive aussi complète que possible est un préalable indispensable à une adaptation valable des aides auditives. C'est à notre avis le seul moyen – et en tout cas le plus fiable – de connaître l'amplification à installer sur chacun des canaux disponibles. En outre, il nous paraît éminemment souhaitable que l'enfant et ses parents sortent du cabinet de consultation médicale en ayant « en poche » l'audiogramme le plus précis possible. L'interdisciplinarité consiste, d'abord et avant tout, à connaître et respecter le rôle de chacun des professionnels : le diagnostic incombe à l'équipe médicale, l'adaptation des aides auditives est du ressort de l'audioprothésiste.

Dans l'étude CNAMTS, un peu plus de 5 mois (en moyenne) séparent l'âge de l'enfant au moment du diagnostic de l'âge auquel il a été appareillé. Deux mécanismes, de nature très différente, s'associent pour concourir à un tel délai. Le premier correspond au temps nécessaire aux parents pour accepter la surdité de leur enfant, et accepter que ce handicap « saute aux yeux » de tout le monde avec la présence de deux appareils au-dessus de chaque oreille, rendant ainsi visible un handicap qui ne l'était pas jusque-là. Comme l'a si bien écrit l'auteur québécois Raymond Héту,²⁰ en créant une stigmatisation les aides auditives mettent en danger l'identité sociale de l'individu ou de ses parents. Une des particularités des jeunes enfants sourds identifiés après dépistage néonatal est la proportion beaucoup plus forte qu'avant des surdités dites moyennes (40 à 70 dB sur la meilleure oreille). Or, l'acceptation d'afficher le handicap autour de l'âge de 6 mois est, pour les parents, au moins aussi difficile que dans les formes de surdité plus importante. On tient là, nous semble-t-il, la source principale du délai de 5 mois entre le diagnostic et l'appareillage : les surdités moyennes constituent le groupe épidémiologique le plus abondant (42% dans la cohorte CNAMTS) et ce sont les parents de ces enfants qui ont le plus de mal à se faire à l'idée d'un appareillage auditif. À cette source « psychologique » du délai entre le diagnostic et l'appareillage s'ajoute le second mécanisme, le temps nécessaire pour obtenir une courbe audiométrique suffisamment précise.

Les deux facteurs rendent la recommandation du NIH américain²¹ inapplicable à grande échelle, en tout cas en France. La barrière des 6 mois, brandie comme une véritable obligation dans cette recommandation américaine est certainement adaptée aux surdités profondes, voire sévères, mais elle nous paraît à la fois irréalisable

Centre	Nombre d'enfants inclus dans la cohorte	Fiches de suivi à 24 mois (% rapporté au nombre d'enfants dans la cohorte moins les décédés)
Bordeaux	46	44 (96%)
Lille	36	22 (61%)
Lyon	25	20 (80%)
Marseille	20	14 (70%)
Paris	18	14 (86%) (2 décès)
Toulouse	23	15 (68%) (1 décès)
Total	168	129 (78%)

Tableau 1

et non nécessaire chez les enfants atteints de surdité moyenne (qui représentent, une nouvelle fois, la majorité des enfants identifiés après dépistage néonatal). Les enjeux en terme de plasticité cérébrale ne sont pas les mêmes dans les surdités profondes ou sévères à profondes, d'une part, et les surdités moyennes, d'autre part. En outre, si le bénéfice de la prise en charge précoce a été démontré de façon incontestable par l'étude britannique de Kennedy et coll.,²² nous manquons pour l'instant encore d'une étude équivalente dans une population restreinte à la surdité moyenne. Cette réserve avait déjà été émise en 2007 dans le rapport de la HAS sur le dépistage néonatal.²³

Reste à aborder un dernier point, probablement le plus sensible, c'est celui du soi-disant dilemme entre l'implant cochléaire et la LSF. Nous avons déjà suffisamment développé notre position sur l'introduction précoce de la LSF avant implantation cochléaire, elle aussi précoce. Contrairement à ce que certains opposants au dépistage néonatal craignaient, l'âge auquel ont été implantés les enfants sourds profonds identifiés par la filière du dépistage néonatal ne s'est pas abaissé spectaculairement : dans la cohorte CNAMTS, cet âge moyen se situe à 15,8 mois. Ce chiffre moyen nous semble raisonnable, apparaissant comme un compromis acceptable entre l'exigence de la précocité de l'implantation au vu de la plasticité cérébrale,¹³ et le délai nécessaire au développement d'une communication plurimodale préalable à la chirurgie. Dans l'avenir, ce délai moyen s'abaissera peut-être de quelques mois, mais il nous paraît improbable que les enfants sourds profonds issus du dépistage soient, majoritairement, implantés avant l'âge de 12 mois.

Dès lors, si les parents ont le temps de réfléchir avant d'entreprendre l'implantation cochléaire, et si celle-ci n'obère pas l'acquisition, même partielle et temporaire, de la communication gestuelle (LSF), pourquoi n'arriverions-nous pas, en France, à concilier les points de vue comme cela a été accompli dans la plupart des autres pays européens ?

4

Remerciements

Le premier auteur tient à remercier vivement Eric Debruge, pédopsychiatre, et Bernadette Carbonnière, orthophoniste, pour les discussions très riches qu'il a pu avoir avec eux sur la culture sourde et la langue des signes. Il tient également à saluer la contribution de Joëlle André-Vert, chef de projet à la HAS, sans laquelle le rapport HAS 2009 (cf. référence 9) n'aurait pas vu le jour.

5

Bibliographie

1. Raffle A, Gray M. *Screening: Evidence and practice. Public Health Skills, Oxford University Press, 2007*
2. Munck A, Houssin E, Roussey M. *Le dépistage néonatal de la mucoviscidose : le point depuis sa généralisation en France. Archives de Pédiatrie 2008, 15 : 741-743*
3. Dauman R. *À propos de l'avis du Comité consultatif national d'éthique sur le dépistage néonatal des enfants sourds. Archives de Pédiatrie 2008, 15 : 1039-1041*
4. Karmiloff K, Karmiloff-Smith A. *Comment les enfants entrent dans le langage, Ed. Retz, 2003, Page 7*
5. Karmiloff K, Karmiloff-Smith A. *op. Cit. Page 13*
6. Karmiloff K, Karmiloff-Smith A. *op. Cit. Page 22*

7. Delaroché M, Thiébaud R, Dauman R. *Behavioral audiometry: protocols for measuring hearing thresholds in babies aged 4-18 months. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2004; 68: 1233-1243*
8. Denk-Linnert DM, Brunner E, Bigenzahn W. *Grundlagen III: Entwicklung von Sprache und Sprechen. In: Friedrich G, Bigenzahn W, Zorowka P Eds., Phoniatrie und Pädaudiologie, 4. Auflage, 2008: 225-251*
9. HAS 2009 *Surdité de l'enfant : accompagnement des familles et suivi de l'enfant de 0 à 6 ans, hors accompagnement scolaire – Recommandations de bonne pratique*
10. Loundon N, Busquet D, Roger G, Moatti L, Garabedian EN. *Audio-phonological results after cochlear implantation in 40 congenitally deaf patients: preliminary results. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2000; 56: 9-21*
11. Garabedian EN. *Avancées récentes dans le domaine de la surdité de l'enfant. Archives de Pédiatrie 2002 ; 9 : 107-109*
12. Mondain M, Sillon M, Vieu A, Levi A, Reuillard-Artières F, Deguine O, Fraysse B, Cochard N, Truy E, Uziel A. *Cochlear implantation in prelingually deafened children with residual hearing. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2002; 63: 91-97*
13. Niparko J, Tobey EA, Thal DJ, Einsenberg LS, Wang NY, Quittner AL, Fink NE. *Spoken language development in children following cochlear implantation. Journal of the American Medical Association 2010; 303: 1498-1506*
14. Greenberg MT, Calderon R, Kusché C. *Communication with deaf infants: the effect on communication development. Child Development 1984; 55: 607-616*
15. Dauman R, Carbonnière B, Lautissier S, Bouyé J. *Preimplantation assessment of young profoundly deaf children. In: Uziel AS & Mondain M Eds. Cochlear implants in children, Advances in Oto-Rhino-Laryngology, Basel, Karger, 1995; 50: 9-13*
16. Dauman R, Debruge E, Carbonnière B, Lautissier-Berger S, Bouyé J, Soriano V. *Development of capacities of communication and socialization in young deaf children: utility of a common assessment protocol for implanted or hearing aid equipped children. Acta Otolaryngol 1996; 116: 234-239*
17. Iverson JM, Goldin-Meadow S. *Gesture paves the way for language development. Psychological Science 2005; 16: 367-371*
18. Cemka-Eval 2009 *Programme expérimental de dépistage néonatal de la surdité en maternité, Synthèse de l'évaluation externe du programme, réalisée au 31 décembre 2009 (phase 2 : Suivi à 2 ans des enfants présentant une surdité bilatérale)*
19. Delaroché M, Gavilan-Cellié I, Maurice-Tison S, Kpozehouen A, Dauman R. *Is behavioral audiometry achievable in infants younger than 6 months of age? International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2011; 75: 1502-1509*
20. Héту R. *The stigma attached to hearing impairment. Scandinavian Audiology 1996, Suppl. 43: 12-24*
21. NIH Consensus Statement. *Early identification of hearing impairment in infants and young children, March 1-3, 1993; 11: 1-24*
22. Kennedy CR, McCann DC, Campbell MJ, Law CM, Mullee M, Petrou S, et al. *Language ability after early detection of permanent childhood hearing impairment. New England Journal of Medicine 2006; 354: 2131-2141*
23. Haute Autorité de Santé (HAS). *Évaluation du dépistage néonatal systématique de la surdité permanente bilatérale. Évaluation médico-économique et santé publique. Saint-Denis La Plaine, 2007*



Etude des facteurs influençant l'âge d'implantation chez les enfants

Exploring factors that affect the age of cochlear implantation in children. Fitzpatrick EM, Johnson E, Durieux-Smith A. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2011 Sep;75(9):1082-7

Il est aujourd'hui clairement établi que l'âge précoce d'implantation est un facteur essentiel de réussite pour une réhabilitation optimale de l'audition et un accès à la communication orale des enfants sourds.

Les auteurs issus de deux centres d'implantation canadiens se sont intéressés aux facteurs qui influent sur l'âge d'implantation tardive des enfants diagnostiqués précocement. Au Canada, plus de 50% des enfants implantés entre 200 et 2005 ont été implantés après l'âge de 3 ans. Plusieurs d'entre eux avaient échappé au dépistage néonatal. Cependant le diagnostic tardif ne peut expliquer à lui seul le retard à l'implantation, les surdités sévères à profondes restant diagnostiquées plus tôt qu'une surdité résiduelle.

Le but de l'étude était donc d'établir le délai entre le diagnostic de surdité profonde (réalisé avant l'âge de 6 mois) et la date d'implantation.

Ont été inclus dans l'étude 43 enfants (un groupe de 18 enfants diagnostiqués par le dépistage universel, un groupe de 25 enfants diagnostiqués en dehors du dépistage).

Ont été étudiés pour chaque groupe l'âge du diagnostic initial, l'âge de l'appareillage, l'âge de la candidature à l'implantation, l'âge d'implantation et le temps moyen entre le diagnostic et la chirurgie.

Le diagnostic de surdité chez les enfants dépistés étaient de 3,3 mois, l'âge moyen de la candidature à l'implant était de 15,8 mois avec un large écart-type (de 5,6 mois à 37,1 mois).

Les auteurs ont montré que les enfants dépistés précocement étaient candidats plus tôt à une implantation (avec un large écart-type) mais qu'il n'existait pas de différence entre l'âge du diagnostic de surdité et la chirurgie.

18 des 43 enfants ont été implantés plus de douze mois après le diagnostic de surdité (11 sur 18 dans le groupe du dépistage et 7 sur 25 dans l'autre groupe).

Trois causes principales ont été mises en évidence : la cause la plus fréquente étant l'existence d'une surdité évolutive, la deuxième cause : la présence d'antécédents médicaux complexes (syndrome associé, neuropathie auditive) auxquelles se surajoutent des problèmes d'oreille moyenne, des incertitudes sur les réponses audiologiques, et enfin des causes extra-médicales (enfant aux indications limite, perdu de vue).

L'âge d'implantation est donc largement influencé par le degré de surdité et son évolutivité. Ces derniers facteurs peuvent en partie expliqués qu'un nombre important d'enfants soient encore implantés après l'âge de 12 mois.

Enfin les auteurs de cette étude canadienne concluent que l'argument de l'absence de moyens financiers et les problèmes d'accès aux soins médicaux adéquats ne sont pas des arguments qui permettent d'expliquer un âge d'implantation tardif.

Malgré un dépistage néonatal permettant un diagnostic précoce, l'âge d'implantation reste encore supérieur à 12 mois dans la majorité des études. L'absence de dépistage universel ne peut être à lui seul impliqué dans une implantation tardive, les cas de surdité progressive et les pathologies associées peuvent expliquer ce délai.

Résultats sur l'implantation cochléaire avant l'âge de un an. Revue de la littérature et méta-analyse.

Cochlear implantation under the first year of age-The outcomes. A critical systematic review and meta-analysis. Vlastarakos PV, Proikas K, Papacharalampous G, Exadaktylou I, Mochloulis G, Nikolopoulos TP. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010 Feb;74(2):119-26. Epub 2009 Nov 5. Review.

Le but de cet article était d'étudier l'intérêt d'une implantation cochléaire avant 12 mois, sachant qu'avant l'âge de 12 mois le diagnostic de surdité reste parfois difficile.

Les auteurs ont réalisé une revue de la littérature et une méta-analyse afin de répertorier les connaissances actuelles en matière d'implantation avant un an, les résultats en terme de perception auditive et production orale.

51 articles ont été analysés, permettant une méta-analyse avec un niveau de preuve de type II (pour mémoire, le meilleur niveau de preuve est I, quand il s'agit d'une étude randomisée).

Seuls cinq articles ont réalisé une étude de cohorte comparative entre les enfants implantés avant 1 an et ceux implantés entre 1 et 2 ans. Au total 125 enfants ont été implantés avant l'âge de 1 an. Le suivi a été réalisé pour 82 d'entre eux. La durée moyenne de suivi était de 6 à 12 mois.

Seuls 42 enfants avaient un moyen d'évaluation fiable (15 testés en liste ouverte et fermée, Des mesures quantifiées étaient disponibles dans 42 cas et utilisaient soit des scores de perception de mots en liste fermée (LF) et en LO (n=15), soit des échelles développementales (n=14), soit des outils de développement linguistique pré lexical (n=13).

Parmi eux, 10 ont été comparés avec des enfants implantés entre l'âge de 1 et 2 ans (durée de suivi de deux ans). Seuls 4 enfants ont montré de meilleurs résultats.

Les auteurs discutent les arguments poussant à implanter précocement. Certes, les données actuelles sur la neurolinguistique et la plasticité cérébrale tendent à pousser vers une implantation précoce sans qu'il n'y ait pour l'instant de période critique décrite pour l'implantation en vue d'un développement optimal du langage.

L'âge d'implantation précoce est un facteur prédictif majeur pour le développement d'un langage oral, il existe cependant d'importantes disparités concernant les résultats sur l'évolution linguistique sans qu'aucun facteur pour l'instant n'ait été mis en évidence.

Enfin, les moyens d'évaluation sur l'implant cochléaire dans l'enfance sont considérablement limités, ce qui rend difficiles l'analyse des données. Ainsi seuls 15 enfant ont été évalués de façon fiable, ce qui rend les conclusions de cette métanalyse limitées. Ceci met en avant la complexité de l'évaluation précoce des jeunes enfants et la nécessité de créer des moyens d'évaluation adaptés aux très jeunes enfants. A l'heure actuelle, il semble qu'il n'existe aucun moyen objectif d'évaluation objective.

Selon les auteurs, dans cette population, les facteurs potentiels de résultats partiels (eg difficultés diagnostiques, pathologies associées, problèmes de réglage, inadéquation des attentes parentales) devraient être pesés avant de proposer l'implantation avant 12 mois.

L'étude conclut donc, que concernant les résultats sur la perception auditive et la production orale, les durées de suivi sont trop courtes (inférieures à un an). Les résultats étudiés sont évalués de manière aléatoire, les études comparatives avec des enfants implantés plus tard, ou avec des normo-entendants faisant encore défaut.

Estimation du coût pour la société de l'implant cochléaire chez l'enfant : étude préliminaire.

Estimated net saving to society from cochlear implantation in infants: a preliminary analysis. Colletti L, Mandalà M, Shannon RV, Colletti V. *Laryngoscope*. 2011 Nov;121(11):2455-60. doi: 10.1002/lary.22131.

Le but de l'étude, réalisé par l'équipe de Colletti de Vérone, était de déterminer s'il existait un bénéfice économique à implanter un enfant de moins de 12 mois. Les auteurs ont étudié le coût de la prise en charge d'un enfant implanté en fonction de l'âge d'implantation. Les auteurs ont étudié en parallèle l'impact d'une implantation avant 12 mois sur l'évolution perceptive.

Les auteurs ont réalisé une étude rétrospective sur les 68 enfants implantés répartis en 4 groupes selon l'âge d'implantation. (2 à 11 mois, 12 à 23 mois, 24 à 35 mois et 72 à 83 mois). La dépense a été évaluée à partir de questionnaires aux parents, du coût des différents matériels utilisés, et du coût estimé des soins médicaux et de la prise en charge éducative.

Les résultats sur l'évolution du langage sont évalués par le test PPVT-R (Peabody Picture Vocabulary Test-Revised) à l'âge de 10 ans. Les coûts engendrés par l'implant cochléaire ont été répartis en 3 groupes : le coût financier pour les parents, le coût en terme de prise en charge médicale, le coût représenté pour la prise en charge en matière d'éducation.

L'économie réalisée entre les 6-11 mois et les 12-23 mois était de 21000 euros, entre les 2-11 mois et les 12-23 mois de 35000 euros.

Concernant le coût en matière de santé, les coûts plus importants engendrés par l'entretien de l'implant précoce sont compensés par l'absence de dépenses en terme de suivi médical, d'appareillage conventionnel et de prise en charge orthophonique.

Concernant le coût en matière d'éducation, il existait une différence significative entre le groupe 2-11 mois et les groupes plus âgés (24-35 mois et 72-83 mois).

C'est en matière de coût pour la famille que la différence était la plus importante (jours d'absence, frais de transports, dépenses non prises en charge pour l'orthophonie, l'appareillage...) entre les enfants implantés avant 12 mois et les autres groupes.

Concernant l'évolution linguistique, les enfants implantés entre 2 et 11 mois avaient le meilleur résultat après l'évaluation selon le test de PPVT-R.

Enfin les auteurs ont évalué le coût d'un enfant implanté en fonction de son niveau de langage estimé par le PPVT-R. Ce score permet de donner un âge corrigé de niveau de langage (l'évaluation du langage à l'âge de 10 ans chez les enfants implantés entre 2 et 11 mois est un langage équivalent à un enfant de 9,5 ans). Le coût représenté par le financement de l'implant a été divisé par l'âge réel et par l'âge corrigé de niveau de langage. Le coût par année de langage gagné est significativement différent entre les différents groupes (13 266 euros/an, 17 719 euros/an, 20 029 euros/an et 28 042 euros/an). Les limites de cette étude restent le nombre peu élevé d'enfants implantés avant 12 mois.

Au total, en terme de Santé Publique, la prise en charge des enfants implantés serait moins coûteuse que les enfants implantés après 12 mois, avec de meilleurs résultats linguistiques.

Données économiques sur l'implant cochléaire en France : analyse multicentrique.

The economics of cochlear implant management in France: a multi-centre analysis. Molinier L, Bocquet H, Bongard V, Fraysse B. *Eur J Health Econ* (2009) 10:347-355.

Il s'agit de la première étude française qui étudie le coût économique représentée par l'implant cochléaire. De nombreux pays (Grande-Bretagne, Etats-Unis, Australie et Pays-Bas) ont déjà évalué le coût de l'implant cochléaire, sachant que chaque pays a des conditions de financement et des politiques de santé différentes. Jusqu'en 2002, l'activité d'implantation était limitée en raison d'un budget de santé restreint. Depuis 2002, le financement du système de soins français est régi par la tarification à l'acte. Une enveloppe budgétaire spécifique étant allouée aux activités d'utilité publique (MIGAC).

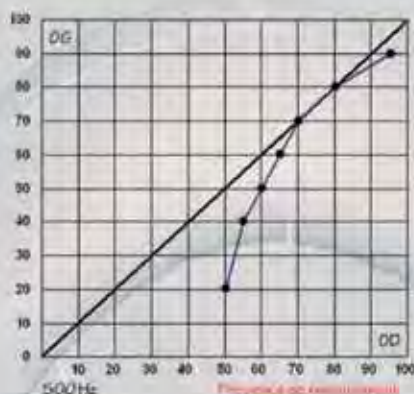
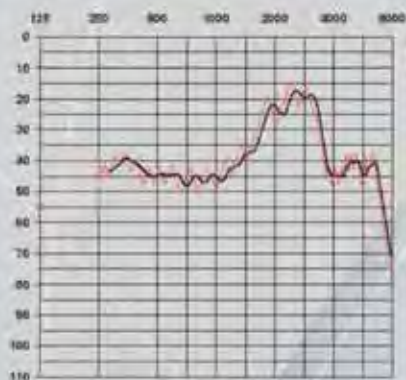
La population étudiée, entre septembre 2002 et décembre 2004 représentait 89,5 % de la population implantée. L'analyse économique a pris en compte les coûts directs liés à l'implantation (coût du bilan diagnostique, de l'hospitalisation, de l'implant, des complications éventuelles, et du suivi post-opératoire pendant 1 an) ainsi que les coûts non médicaux (frais de transport). Les coûts indirects, en particulier les coûts de la prise en charge scolaire, n'ont été pas pris en compte.

268 enfants et 201 adultes ont été implantés entre 2002 et 2004. Le coût global sur 1 an était de 34 686 euros (+/- 4 889) par enfant et de 31 946 euros (+/- 2 732 euros) par adulte. Le coût principal était représenté par le coût de l'implant (64,4 % pour les enfants et 68,8 % pour les adultes). La prise en charge post-opératoire représentait 17,2% et 11,2% du total de la dépense. La prise en charge des transports représentait 7,6 et 7 % de la dépense.

Le coût moyen d'un projet d'implantation a donc estimé à 33500 euros. Cette étude prend toute sa place dans le climat actuel de réformes et de financement du système de santé. De 2002 à 2007, l'implant cochléaire était financé en partie par le MIGAC. Depuis 2008, il existe une prise en charge pour couvrir le coût du matériel. En plus du matériel, l'hôpital perçoit 3160 euros par implantation.

Les limites de l'étude sont marquées par la courte durée du suivi (un an) et l'estimation uniquement des frais médicaux. De plus il existe une grande disparité des coûts pré et post opératoires, probablement en rapport avec les prises en charge variant en fonction du service hospitalier. D'autres études ont par ailleurs montré que les coûts baissaient avec l'augmentation de l'activité d'où l'intérêt de concentrer cette activité dans certains centres.

Les auteurs comparent leurs résultats avec d'autres études européennes, américaines et australiennes. Les disparités avec les études étrangères sont mises sur le compte d'une méthodologie différente (coût pour le système de soins, ou pour la société ou pour l'hôpital). Les auteurs souhaiteraient la mise en place d'un consensus concernant la méthodologie à employer dans les articles publiés dans les revues médicales traitant de thèmes en rapport avec l'économie de la santé.



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

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

Distorsions

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

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

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

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

yves.lasry@biosoundsystem.com

Distribué par le Collège National d'Audioprothèse.

college.nat.audio@orange.fr

Assistance et suivi : AFI

distorsions@audition-innovation.fr

NOUVEAUTÉ

DISPONIBLE

Bon de commande

500,00 € x.....exemplaire(s)

Soit un règlement total de€ exonéré de TVA

Nom :

Société :

Adresse :

Code Postal :

Ville :

Tel. :

e-mail :

Bon de commande à retourner avec votre chèque à Collège National d'Audioprothèse - 10 rue Molière - 62220 Carvin
 Tel. : 03 21 77 91 24 - Fax : 03 21 77 86 57 - College.Nat.Audio@orange.fr - www.college-nat-audio.fr



Le programme de dépistage auditif néonatal en Champagne Ardenne

Pascal Schmidt ¹
A. Chays ¹
Nicolas Wallaert ²

¹ Oto-rhino-
laryngologiste
Service d'ORL
CHU de Reims

² Audioprothésiste DE

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

L'apparition, dans le courant des années 1990, des premiers appareils automatisés de détection des oto-émissions acoustiques (OEAA) et potentiels évoqués auditifs (PEAA), a rendu envisageable une identification précoce des enfants malentendants. En quelques années, de nombreuses équipes de différents pays ont pu le démontrer. Le dépistage dans notre région, qui compte environ 16500 naissances par an, n'a cependant pu commencer qu'en 2004, du fait des difficultés rencontrées pour obtenir le financement nécessaire à nos projets.

1 Le protocole

Nous nous sommes largement inspirés des expériences étrangères et françaises déjà existantes, avec le souci de tenir dans le budget imparti, et d'obtenir la meilleure acceptabilité possible auprès des maternités puisqu'aucun personnel supplémentaire ne leur serait attribué. L'absence de toute législation sur ce sujet nous a certes laissé toute liberté d'entreprendre, mais sans aucune possibilité de contraindre, donc au prix de l'obligation de convaincre ! Le protocole a ainsi été voulu relativement souple, quant aux conditions du premier test en maternité, mais en revanche il comporte une exigence particulière vis à vis de la transmission systématique des informations au Centre Régional de Dépistage Néonatal (CRDN), car nous savions que sans possibilité de suivi rigoureux le risque de ne pouvoir suivre les enfants suspects est majeur, et synonyme de « dépistage pour rien ».

Pour éviter une trop importante charge de travail au CRDN et dans les centres référents de diagnostic, nous avons aussi choisi de ne « pister » que les enfants ayant un test échoué aux deux oreilles : c'est un choix certes critiquable, dont les justifications sont uniquement pragmatiques.

Le Test 1 est fait par les membres volontaires des équipes paramédicales des 15 maternités. Au moins un essai est demandé (davantage sont faits, en réalité), environ à J3 (conseillé mais non imposé), aux deux oreilles (rendre un résultat Pass unilatéral est cependant « toléré » à condition que cette pratique reste rare : elle est de 6 pour mille). En maternité le test exigé est celui des OEAA, en cas d'échec un contrôle par PEAA est encouragé mais non exigé. En unité de soins intensifs et néonatalogie (USIN), le test demandé est un PEAA, pour des raisons de faisabilité ce test a souvent lieu bien au-delà de J3, un peu avant la sortie d'USIN de l'enfant.

Le Test 2, s'il est nécessaire, doit être fait dans un délai maximal de 1 mois plutôt 15 jours en réalité), par un référent de proximité, qui peut être un paramédical de la même équipe, un pédiatre, ou un ORL. Le choix des « re-testeurs » locaux a, pour plusieurs sites, évolué avec le temps afin de privilégier les individus appliquant le mieux notre protocole,

et d'éviter ceux qui transmettaient mal l'information, ou qui parfois avaient auprès des parents une communication inappropriée et anxiogène...

Les testeurs doivent assurer la transmission systématique et centralisée de leurs résultats au CRDN, au moyen du carton Guthrie seul si au moins une oreille obtient un résultat Pass, et dans tous les autres cas (si le test est non fait : sortie précoce, transfert... ou s'il est à refaire : résultat Refer bilatéral) avec le carton Guthrie plus une fiche de suivi particulière, en deux exemplaires dont l'un va au CRDN et l'autre suit l'enfant. Ce second exemplaire sera complété par le « re-testeur » puis adressé à son tour au CRDN.

Cette fiche de suivi comporte les coordonnées de la maternité, du CRDN, les résultats des tests, et les coordonnées nécessaires pour que le CRDN puisse joindre aussi bien la famille que la personne chargée du futur test.

Le pistage et les relances individuelles sont tous faits par le secrétariat du CRDN, qui réalise aussi le suivi et la mise à jour des statistiques du dépistage à intervalles réguliers.

2 Les résultats

L'exhaustivité du test 1 a été satisfaisante dès les débuts, 97% en 2004, et a un peu progressé pour atteindre 99,6% depuis 2008.

Les pannes de machines représentent à cette étape 1 le plus gros danger : après en avoir fait la désagréable expérience, nous nous sommes dotés au CRDN de quelques machines de prêt supplémentaires. Ceci permet un dépannage rapide des maternités, sans être assujettis aux délais de maintenance du SAV des fabricants.

Les résultats Pass bilatéraux représentent environ 90%, les Pass unilatéral/Refer controlatéral un peu moins de 10%, les Refer bilatéraux étaient 1,5% en 2004 et ont diminué à moins de 0,7% en 2009, sous l'effet de l'incitation progressive donnée aux équipes des maternités en faveur du PEAA (le PEAA représente aujourd'hui environ 5% de la totalité des tests faits en maternité, contre presque zéro en 2004).

L'exhaustivité globale est appréciée après obtention des résultats des tests 2, des tests différés et des diagnostics, et soustraction des déménagements hors région sans poursuite des tests, des décès, des refus explicites et des non-réponses aux relances. Entre dix et vingt enfants au maximum sont dans ce cas chaque année : ce chiffre peut être considéré comme excellent, mais il faut insister sur le fait que la plupart de ces « perdus de vue » le sont après au moins un test Refer bilatéral : ce sont donc des enfants à haute probabilité de surdité, comme on le vérifie malheureusement en faisant pour certains d'entre eux (de un à quatre par an) un diagnostic tardif de surdité, après quelques mois voire années.



Chaque année, de 10 à 15 surdités bilatérales sont identifiées et prises en charge avant l'âge de 5 mois, soit de 0,6 à 0,9 pour mille naissances.

Ce sont des surdités moyennes, pour la moitié.

L'autre moitié se répartit à peu près équitablement entre les surdités profondes, sévères et légères. Ces dernières ne sont généralement pas appareillées d'emblée, mais surveillées.

Pour un enfant par an en moyenne, le diagnostic est fait seulement vers l'âge de 6 mois, du fait d'un séjour très prolongé en USIN.

Chaque année, 6 à 7 enfants supplémentaires ont un diagnostic de surdité bilatérale bien au-delà de 6 mois. Les données de l'anamnèse permettent de conclure à une surdité acquise, pour un peu plus de la moitié d'entre eux.

Il y a donc chaque année, quelques enfants sourds que le dépistage n'a pas permis d'identifier et dont la surdité pouvait être présente dès la naissance : ce sont les vrais « faux négatifs », parmi lesquels nous n'avons identifié aucune DFNB9 à ce jour.

3

Financement

En 2004 les fonds nécessaires ont été obtenus par un financement FAQSV attribué par l'URCAM, complété par une dotation de l'ARH. Le montant, d'environ 100k€, a servi à l'achat des appareils, au salaire d'un demi-ETP de secrétaire au CRDN, à l'impression des plaquettes d'information remises aux parents dans les maternités, aux frais de trajet entraînés par les visites des maternités pour leur formation. Les années suivantes, le financement a servi essentiellement au fonctionnement, avec peu d'achats de matériel, pour en moyenne 50k€ par an. En 2007, pour pallier à la non-pérennité des FAQSV, le financement du dépistage a changé pour passer par l'intermédiaire du réseau régional de périnatalité : ce sont des fonds DRDR de l'ARH (aujourd'hui ARS), fléchés pour le dépistage auditif.

4

Conclusions

Le dépistage auditif néonatal systématique est faisable.

Il est efficace : la qualité de communication des enfants sourds qui en ont bénéficié est systématiquement meilleure, que ce soit en communication orale ou signée. En fait, en l'absence de handicap associé et de défaut d'implication familiale, ils ont une communication de qualité quelle que soit leur surdité.

Le dépistage auditif n'est valable que si le « pistage » l'est. Bien faire les tests n'est pas très difficile, bien transmettre et traiter l'information demande davantage d'attention, et toute l'efficacité du dispositif dans son ensemble, en dépend.

Les familles des enfants dépistés approuvent massivement cette démarche, malgré les difficultés rencontrées pendant la période des tests puis du diagnostic. Leur étonnement sincère, lorsqu'elles apprennent que « ça ne se fait pas partout » en témoigne. La pratique nous a appris prudence et humilité : rien n'est acquis, l'audition des bébés peut se modifier assez vite, parfois il y a une courte période d'audition avant l'installation d'une surdité très significative en quelques mois, parfois on constate une surdité légère ou moyenne, qui devient en 1 an une audition proche de la normale.

En l'absence d'obligation légale, la mise en oeuvre du dépistage auditif repose sur une grande part de bénévolat pour les professionnels de santé qui s'y impliquent. Elle exige une forte motivation initiale d'au moins quelques acteurs de santé sur une unité de lieu donnée pour pouvoir exister. Seule une évolution de la loi peut aboutir à sa généralisation, en aidant et incitant les professionnels des zones où il fait encore défaut.

Les données sanitaires et sociales actuelles de la France sont telles qu'un dépistage différé à 3 ou 6 mois, comme le prônent quelques-uns, nous paraît totalement irréaliste.



Programme de dépistage néonatal et de prise en charge

**C. Blanchet¹,
F. Artieres²,
P Sarda³,
M Mondain¹**

¹ Service ORL du CHU de MONTPELLIER
c-blanchet@chu-montpellier.fr

² Service d'audiophonologie, Institut Saint Pierre, Palavas,

³ Groupement Régional d'Etudes pour la Prévention des Affections Métaboliques (GREPAM), Montpellier

En 2005, un programme de dépistage néonatal systématique a été initié en Languedoc-Roussillon par le Groupement Régional d'Etudes pour la Prévention des Affections Métaboliques (GREPAM), pour concerner en 2010 l'ensemble des 21 maternités de la région, ce qui représente environ 30000 naissances par an. Parallèlement l'organisation du diagnostic, du suivi et de prise en charge des surdités néonatales s'est structurée autour d'un réseau régional.

Le programme de dépistage néonatal en maternité pour la population générale reposait sur un protocole de dépistage en deux étapes : otoémissions acoustiques (OEA) en premier test – potentiel évoqué automatisé (PEAa) en deuxième test en cas d'échec du premier, sur une ou les deux oreilles. Le dépistage en maternité était réalisé par le personnel de la maternité le plus souvent à J2 après la naissance. Les données du dépistage étaient transmises de manière informatisée au GREPAM de façon hebdomadaire.

En cas de dépistage anormal, le nouveau-né et sa famille étaient orientés dans le mois suivant la naissance vers un centre de diagnostic disposant d'un médecin ORL ayant une expérience en surdité de l'enfant et en électrophysiologie. Dix-neuf ORL participaient au réseau de diagnostic, répartis sur le territoire, afin d'éviter des déplacements inutiles.

En cas d'audition normale, le médecin du centre de diagnostic informait la famille de l'absence de trouble congénital de l'audition puis le GREPAM.

En cas de surdité, le médecin du centre de diagnostic pouvait poursuivre lui-même la démarche diagnostique et préparer les parents à l'annonce du handicap ou référer la famille à un autre membre du réseau si besoin. La prise en charge dépendait du degré de surdité, des éventuels handicaps associés et du projet des parents.

En cas de surdité unilatérale, une surveillance clinique, audiométrique et orthophonique était proposée.

En cas de surdité bilatérale moyenne, la famille était suivie la première année de vie (suivi ORL, guidance) ; un appareillage auditif, plus ou moins associé à une prise en charge orthophonique était évoqué à partir de 9 à 12 mois de vie, en fonction des caractéristiques de la surdité obtenues d'après les mesures objectives des potentiels évoqués et d'après les données d'audiométries subjectives répétées permettant de tracer une courbe de seuils fréquence par fréquence, pour chaque oreille, sous réserve de la limite imposée aux techniques par l'âge de l'enfant.

En cas de surdités bilatérales sévères à profondes, les familles et les enfants étaient adressés au centre de diagnostic secondaire, constitué par le service ORL du CHU de Montpellier et le jardin des très jeunes enfants (entre 2 et 12 mois de vie) de l'institut Saint Pierre à Palavas. Une évaluation mensuelle de l'enfant et un accompagnement personnalisé des familles étaient alors organisés par une équipe pluridisciplinaire (orthophonie, ORL, psychologue, psychomotricienne, audioprothésiste spécialisé dans

le jeune enfant) étaient alors organisés. En cas de projet audio-phonatoire, l'ensemble de ces évaluations permettaient d'orienter la famille vers une indication d'implantation cochléaire à partir de l'âge de 9 mois en cas de gain prothétique insuffisant pour permettre un développement correct du langage oral.

La filière socio-éducative régionale s'est progressivement structurée pour permettre la prise en charge des nourrissons présentant une surdité dont le diagnostic était réalisé en période néonatale. Les SESSAD de la région (ARIEDA, CESDA, CROP et le SEA)¹ ont tous accordé la priorité à des places de SAFEP et des actions spécifiques pour les enfants de moins de 3 ans ont vu le jour. Le CESDA a mis en place une structure d'accueil de nourrissons présentant une surdité dans un contexte de handicaps associés, avec travail intégré en crèche spécialisée et en collaboration avec les CAMSP¹. Un accueil en crèche à Nîmes s'est structuré pour les enfants porteurs d'un handicap sensoriel (auditif ou visuel) en partenariat avec le CROP et l'union des aveugles. Le SEA à Perpignan peut désormais accueillir des enfants à partir de 2 ans et travaille en étroite collaboration avec le SEV de Perpignan et le CAMSP de Perpignan.

1

Résultats du suivi initial des enfants sourds dépistés entre 2006 et 2008 en maternité de niveau 1 en Languedoc Roussillon

La couverture régionale du dépistage auditif s'est progressivement étendue pour concerner 67% des nouveau-nés de maternité de niveau I de la région en 2008. Entre 2006 et 2008, 49215 nouveau-nés ont bénéficié d'un dépistage auditif à la maternité sur un total de 54570 nouveau-nés

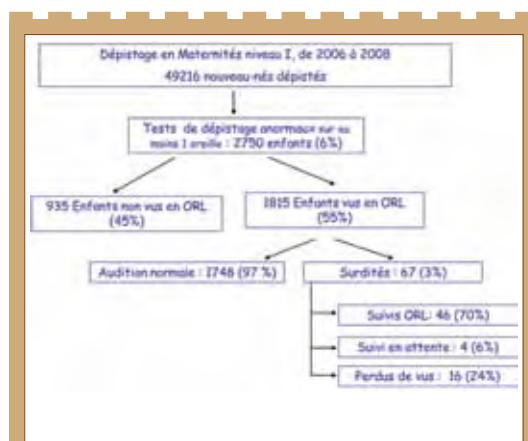


Figure 1 : Population concernée par le dépistage et répartition des enfants suivis en fonction de leur statut auditif

des surdités congénitales en Languedoc-Roussillon



à dépister, soit une exhaustivité globale de 90 %. Cette exhaustivité était diminuée par des problèmes de pannes de matériel et de non remplacement du matériel pendant le temps des réparations. Des OEA étaient réalisées en premier test dans tous les cas.

En cas de test anormal, un deuxième test était réalisé chez 97% des nouveau-nés, soit OEA soit PEAa (même si le protocole prévoyait en théorie la réalisation systématique des PEAa). Le taux de PEAa en second test variait de 20 à 52% en fonction des maternités.

Au total, 74% des enfants ont eu un dépistage normal sur les deux oreilles, et 6% (2750 enfants) ont eu un dépistage anormal sur au moins une oreille. Parmi les enfants ayant un dépistage anormal, 45% ont été perdus de vue et 55% (1815 enfants) ont une consultation ORL diagnostique (**Figure 1**). Parmi ces 1815 enfants, 97 % d'entre eux avaient une audition normale et 3% (67 enfants) présentaient une surdité permanente néonatale, ce qui correspond à une incidence de 1,3‰.

Les surdités étaient unilatérales chez 24 enfants (35 %) et bilatérales chez 43 enfants (65%). Les surdités étaient réparties en 38 surdités moyennes (57 %), 12 surdités sévères (18%) et 17 surdités profondes (25%). Quarante-sept enfants (70%) ont continué le suivi auprès d'un ORL participant au réseau de diagnostic, 4 enfants (6%) avaient reporté le suivi ORL du fait de problème intercurrent gravissime et 16 enfants ont été perdus de vue après l'étape de diagnostic (46 % des surdités unilatérales et 24% des surdités bilatérales moyennes). Il n'y avait pas de perdus de vue en cas de surdité bilatérale sévère ou profonde (**Tableau 1**).

Parmi les 13 surdités unilatérales suivies, 11 étaient stables et n'avaient pas nécessité de réhabilitation en 2010. Les deux autres surdités étaient devenues bilatérales et avaient nécessité une réhabilitation auditive (par appareil conventionnel ou implant cochléaire). Parmi les 17 surdités bilatérales moyennes suivies, une surdité était devenue profonde à 15 mois et avait nécessité une implantation cochléaire à 18 mois. Les 16 autres surdités moyennes bilatérales étaient stables : 12 d'entre elles (75%) avaient justifié un appareillage auditif à un âge moyen de 13 mois (10 mois - 24 mois). Quarante-quatre pour cent (7 enfants) ont débuté une rééducation orthophonique à un âge moyen de 16 mois (10 mois - 20 mois), soit en libéral (4 enfants), soit dans le cadre d'un safep ou d'un jardin d'enfant (3 enfants). Dans le cas des surdités sévères bilatérales (toutes stables) tous les enfants ont été appareillés à un âge moyen de 8 mois (3 mois -13 mois). La rééducation orthophonique a été organisée pour 75% d'entre eux (6), à part égale entre le libéral et le jardin d'enfant de l'institut Saint Pierre à partir de 15 mois en moyenne (4 mois - 15 mois). Pour les 9 surdités profondes, les projets parentaux se répartissaient en 8 projets audiophonatoires et un projet visuo-gestuel. Tous les enfants présentant une surdité

profonde ont été appareillés avec un âge moyen de 4 mois (2 mois - 12 mois). La poursuite de l'appareillage conventionnel a été jugée satisfaisante dans 3 cas. Dans 6 cas un implant cochléaire unilatéral a été proposé à un âge moyen de 12,5 mois (9 - 18 mois). Tous les enfants présentant une surdité profonde ont bénéficié d'une prise en charge orthophonique ayant débuté à un âge moyen de 6 mois (13 mois - 18 mois), au jardin d'enfant pour 8 d'entre eux et en safep pour le neuvième (projet visuo-gestuel).

2

Enseignements fournis par la mise en place de ce programme

Le dépistage néonatal à l'échelon régional nécessite une organisation coordonnée en réseau. Des actions de formation et d'information des personnels des maternités sont indispensables pour maintenir leur implication et les sensibiliser sur le risque d'enfants dépistés anormaux perdus de vue. La diminution du nombre de perdus de vue passe par l'augmentation d'utilisation des PEAa en second test de dépistage (diminution du nombre de faux positifs), l'orientation systématique des familles vers un centre de diagnostic ORL en cas de dépistage anormal, la collecte et le suivi centralisé des données du dépistage et la collaboration de tous les personnels impliqués dans le suivi des nourrissons (pédiatres, médecins généralistes, médecins de PMI).

Le dépistage des surdités unilatérales génère un grand nombre de consultation ORL de suivi et il n'est pas aisé d'obtenir l'adhésion des parents. Cependant, le suivi des enfants présentant une surdité unilatérale est important (évolutivité de la surdité, retentissement sur le langage voire la scolarisation).

L'adhésion des parents n'est également pas toujours facile à obtenir en cas de surdité moyenne bilatérale et certains arrêtent le suivi précoce, d'autant que les interventions en termes d'appareillage surviennent en décalage par rapport à l'annonce de la surdité (vers l'âge de 9 mois). La guidance pourrait être améliorée par un suivi adapté en SAFEP.

La prise en charge mensuelle coordonnée des enfants sourds sévères-profonds a montré son intérêt mais est contraignante en cas d'éloignement régional et l'intégration de suivi en SAFEP permettrait là aussi d'améliorer la prise en charge des familles.

Pour poursuivre cette démarche régionale de dépistage, diagnostic et prise en charge et évaluer son impact à long terme en terme langagier, psychologique, d'intégration, de qualité de vie comme en terme économique, un réseau est en cours de formalisation regroupant ORL, pédiatres, orthophonistes, audioprothésistes, structures socio-éducatives de prise en charge (ARIEDA, CESDA, CROP, SEA, institut Saint Pierre) et réseau Naître et Grandir en Languedoc-Roussillon.

¹ Liste des acronymes

ARIEDA : association régionale pour l'intégration et l'éducation des déficients auditifs

CESDA : centre d'éducation spécialisée pour déficients auditifs

CROP : centre de rééducation de l'ouïe et de la parole Paul Bouvier

CAMSP : centre d'action médico-sociale précoce

SAFEP : service d'accompagnement familial et d'éducation précoce

SEA : service d'éducation auditive

SESSAD : service d'éducation spéciale et de soins à domicile

SEV : service d'éducation visuelle

**ENSEIGNEMENT POST-UNIVERSITAIRE
D'AUDIOPROTHÈSE**

**PRESBYACOUSIE.
4^{ÈME} ÂGE ET SURDITÉ (suite).**

Organisé par

LE COLLÈGE NATIONAL D'AUDIOPROTHÈSE

Avec les

DIRECTEURS D'ENSEIGNEMENT D'AUDIOPROTHÈSE

VENDREDI 7 & SAMEDI 8 DÉCEMBRE 2012

**Centre des Congrès de LA VILLETTE
CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE
30, avenue Corentin Cariou - PARIS 19ème**

COLLÈGE NATIONAL D'AUDIOPROTHÈSE
20, rue Thérèse - 75001 PARIS - Tél. : 01 42 96 87 77
Fax : 01 49 26 02 25
cna.paris@orange.fr
www.college-nat-audio.fr

Organisation du programme de dépistage néonatal de la surdité en Picardie



1 Introduction

La surdité est le déficit sensoriel le plus fréquent. Sa prévalence est estimée entre 1,2 et 3,1 pour 1000 naissances et dans 80% des cas, elle est congénitale. Jusqu'à récemment, l'âge du diagnostic de la surdité en France était encore trop élevé et ses répercussions sur le développement cognitif, la communication et le langage de l'enfant déjà importantes à ce moment là. Hors de nombreuses études montrent que la prise en charge précoce des enfants sourds congénitaux améliore le développement du langage et les performances scolaires.

L'abaissement de l'âge du diagnostic et de la prise en charge est donc une priorité.

L'utilisation de tests objectifs performants associés à une systématisation du dépistage en maternité permet de détecter très tôt les enfants possiblement atteints d'une surdité congénitale. Cependant, on ne peut parvenir à un abaissement de l'âge de la prise en charge que si le dépistage néonatal est associé à un suivi organisé des enfants suspects afin que chacun d'eux bénéficie rapidement d'un bilan diagnostique et d'une prise en charge immédiate si la déficience auditive est confirmée.

Le bon déroulement de ces actions successives repose sur une étroite collaboration entre les professionnels de la périnatalité et de l'audition. Ils doivent coopérer et se coordonner pour assurer la continuité et la cohérence des actions menées depuis le dépistage jusqu'à la prise en charge de l'enfant sourd. L'organisation en réseau de ces professionnels est un préalable nécessaire et indispensable à la mise en place du dépistage. Il doit être fonctionnel dès la mise en oeuvre du programme.

2 Création du réseau

Notre programme de dépistage a été mis en place en septembre 2002 grâce à l'obtention d'un premier projet hospitalier de recherche clinique (PHRC) national qui nous a apporté le financement nécessaire à sa mise en oeuvre. Un deuxième PHRC régional en 2005 nous a permis de poursuivre ce programme jusqu'en octobre 2011.

La constitution du réseau a été initiée par une large diffusion de l'information visant à faire connaître le projet aux professionnels de santé qui gravitent autour de l'enfant (gynécobstétriciens, puéricultrices, sages-femmes, psychologues des maternités, pédiatres, ORL, médecins de PMI, médecins généralistes, orthophonistes, audioprothésistes...) et à expliquer les raisons du dépistage néonatal, ses modalités, ses objectifs et l'organisation du programme. Cette information a été diffusée par voix orale au cours de

réunions organisées au sein des établissements publics et privés mais aussi en dehors des établissements et par voie de presse régionale.

Une information destinée aux familles portant sur le programme de dépistage, ses dispositions, le principe du test et sur les suites données après le résultat a été diffusé dans les maternités.

Les établissements désireux d'entrer dans le programme ont été équipés d'un matériel de dépistage et ont intégré le réseau de même que les professionnels de santé de disciplines différentes dont les actions concouraient aux objectifs et qui désiraient s'impliquer dans le projet.

3 Formation des professionnels

La formation des professionnels du réseau est dispensée par les spécialistes de la surdité du centre de diagnostic (ORL-Audiophonologiste, orthophoniste, psychologue du service ORL du CHU d'Amiens). Cette formation s'articule autour d'un axe théorique et d'un axe pratique.

La formation théorique vise à faire connaître la surdité et l'enfant sourd aux professionnels non spécialistes de la surdité. Cette connaissance est essentielle pour garantir aux familles une information de qualité et assurer une cohérence entre les discours tenus et les actions menées ensuite par les différents acteurs du réseau que les parents sont amenés à rencontrer. Elle a pour but également d'expliquer le principe du test utilisé, la signification du résultat (ce n'est pas un diagnostic), et les suites qui lui seront données. Les études réalisées depuis 1998 et visant à évaluer le retentissement psychologique du dépistage néonatal de la surdité insistent sur le fait qu'une information de qualité sur les buts et les bénéfices du dépistage néonatal contribue à diminuer l'anxiété parentale, de même qu'une bonne compréhension de la signification du résultat du test. Cette formation se donne donc aussi pour objectif de sensibiliser les professionnels de santé à l'effet potentiellement anxiogène de l'annonce d'un résultat positif en cette période sensible qu'est la période néonatale, afin que les mères mises en difficulté par cette annonce puissent être soutenues et accompagnées.

La formation pratique dispensée auprès des professionnels réalisant le test de dépistage dans les maternités, vise à apprendre le maniement ainsi que l'entretien de l'appareil, et à réaliser le test.

Cette formation doit être régulièrement actualisée afin de maintenir le niveau de connaissance, garantir un savoir-faire optimal et tenir compte du renouvellement des équipes notamment dans les maternités.

**Docteur
Catherine Kolski**
Service ORL
CHU, Hôpital Nord
Place Victor Pauchet
80054 Amiens cedex 1
T. 03 22 66 83 35

4

Les modalités du réseau

Les professionnels s'engagent à respecter le protocole élaboré et à contribuer à atteindre les objectifs fixés. Chaque acteur assure des tâches bien définies, se coordonne pour mener à bien le projet et participe au système d'information du réseau.

Dans notre programme, les enfants sont dépistés à la maternité à J3 le plus souvent par un enregistrement des otoémissions acoustiques provoquées (OEAP).

Si le premier test est positif (absence de réponse dans une ou deux oreilles), un deuxième test est réalisé si possible avant la sortie de la maternité (nouvel enregistrement des OEAP ou potentiels évoqués auditifs automatisés, PEAA). Le résultat du test est donné et expliqué aux familles par les professionnels médicaux de la maternité.

Lorsqu' à la sortie de la maternité, le test est positif unilatéralement ou bilatéralement, les parents quittent la maternité avec un rendez-vous pour un test de contrôle fait par un professionnel du réseau équipé d'un appareil de dépistage (ORL hospitalier ou libéral) 15 jours à 3 semaines plus tard. Celui-ci consiste soit en un nouvel enregistrement des OEAP, soit en un PEAA. Si le test de contrôle reste positif, le médecin informe les parents sur les suites à donner à ce résultat et les oriente vers le centre de diagnostic.

Les parents quittent le médecin avec leur rendez-vous. Le service d'ORL du CHU d'Amiens est le centre de diagnostic. L'équipe comporte un médecin ORL spécialiste de la surdité, une psychologue, une orthophoniste, une infirmière et une technicienne d'explorations fonctionnelles.

Ce centre a pour mission d'accueillir les familles dans les 15 jours qui suivent le test de contrôle et de réaliser les examens complémentaires à visée diagnostique.

Au terme de ce bilan qui comporte plusieurs rendez-vous, le médecin annonce le diagnostic, informe la famille sur la surdité et ses conséquences, sur les mesures à prendre et organise la prise en charge de l'enfant sourd. Il participe au soutien et à l'accompagnement de la famille durant toute cette période.

En fonction de l'importance de la surdité, du lieu d'habitation, des possibilités de prise en charge locale et du choix des familles, l'enfant est orienté soit vers un S.A.F.E.P, soit vers un C.A.M.S.P ou vers des professionnels libéraux (orthophonistes).

L'appareillage auditif est confié à un audioprothésiste expérimenté dans l'appareillage des très jeunes enfants. Le médecin ORL reste le référent du début de la prise en charge.

5

Le fonctionnement du réseau

L'évaluation du fonctionnement et de l'efficacité du réseau est nécessaire. Elle repose sur l'organisation d'un système d'information et une communication entre les partenaires. Dans notre expérience, l'ensemble des informations est recueilli sous forme d'un questionnaire spécifique renseigné par l'acteur concerné à chaque étape du protocole (résultats du test à la sortie de la maternité, du test de contrôle, du bilan diagnostique, mode et lieux de la prise en charge, date et type d'appareillage...) et transmis au centre coordinateur du réseau qui dans notre organisation est aussi le centre de diagnostic. Le centre coordinateur fonctionne sous la responsabilité du médecin ORL. Il a pour mission de mettre en place les moyens

nécessaires au fonctionnement du réseau, de s'assurer régulièrement de son fonctionnement sur les données recueillies selon les indicateurs définis (exhaustivité du dépistage, nombre d'enfants dépistés, résultat des tests, du bilan diagnostique, date, lieux et modalités de prise en charge, nombre d'enfants perdus de vue...). Il assure le retour d'information sur les résultats du réseau. Il organise, si nécessaire, des réunions regroupant les acteurs pour aborder et résoudre d'éventuels problèmes d'ordre technique ou relatifs à l'activité du réseau. Le bon fonctionnement du réseau conditionne l'efficacité du programme de dépistage. Cette organisation nous a permis d'abaisser l'âge du diagnostic et d'amener l'âge de la prise en charge des enfants sourds congénitaux à une moyenne de 5 mois ½. Malheureusement notre PHRC s'est achevé et faute de financement relais, le maintien de ce programme dans notre région est aujourd'hui compromis.

6

Conclusion

Le réseau se constitue à partir d'un projet qui doit faire l'objet d'un consensus des professionnels concernés et qui est le point de départ pour définir les objectifs et les moyens d'action à mettre en oeuvre. Sa mise en place est un préalable indispensable au bon fonctionnement du programme de dépistage.

Le fonctionnement en réseau de professionnels de santé de disciplines différentes, mais dont les actions concourent aux objectifs, permet de travailler selon un mode concerté, d'harmoniser et coordonner les actions en vue d'assurer la continuité et la cohérence des interventions menées depuis le dépistage jusqu'à la prise en charge effective de l'enfant sourd. Cette organisation donne aussi aux acteurs, par la formation et l'expérience acquise au travers du réseau, l'opportunité de développer leur expertise. Le fonctionnement du réseau et son efficacité doivent être régulièrement évalués. Ces conditions sont essentielles pour aboutir à l'abaissement de l'âge du diagnostic et de la prise en charge afin d'offrir à tous les enfants sourds congénitaux la possibilité de compenser plus tôt et mieux leur handicap et d'avoir ainsi de meilleures opportunités d'intégration scolaire et sociale.

7

Bibliographie

- Anaes.1999. *Evaluation clinique et économique du dépistage néonatal de la surdité permanente par les otoémissions acoustiques.*
- American Academy of pediatrics, 1994. *Joint Committee on Infant Hearing; Position statement. Pediatrics, 1995; 95: 152-6*
- Collet L. *Les otoémissions acoustiques chez l'humain. Arch Intern Physiol Bioch Biophys, 1994; 102: A45-A53*
- Crockett R. *Maternal anxiety following newborn hearing screening: the moderating role of knowledge. J. Med. Screen, 2006; 13: (1) 20-25.*
- Dalzell L. *The New York State universal newborn hearing screening in England: ages of interventions and profile of cases. Pediatrics, 2000; 117: (5) e887-e889.*



- Dalzell L. The New York State universal newborn hearing screening demonstration project: ages of hearing loss identification, hearing aid fitting, and enrolment in early intervention, *Ear Hear*, 2000; 21 (6): 640-644
- Doyle KJ, Fujikawa S, Rogers P, Newman E. Comparison of newborn hearing screening by transient otoacoustic emissions and auditory brainstem response using ALGO-2. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 1998; 43:207-2
- Francois M, Hautefort, C, Nasra, Y, Zohoun S. Evolution of age at diagnosis of congenital hearing impairment. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 2011; Apr; 128(2): 59-63. Epub 2011 Feb 3.
- Gavilan-Cellie I. Potentiels évoqués auditifs automatisés en maternité et néonatalogie : étude de faisabilité. *Journal faxé de l'ORL*, 5 Décembre 2002.
- Kennedy CR. (Controlled trial of universal neonatal screening for early identification of permanent childhood hearing impairment: coverage, positive predictive value, effect on mothers and incremental yield. Wessex Universal Neonatal Screening Trial Group. *Acta Paediatr, Suppl.* 1999. 88 (432): 73 -75.
- Kennedy C. Universal newborn, screening for permanent childhood hearing impairment: an 8-year follow-up of a controlled trial. *Lancet*, 2005; 366
- Kennedy CR. Language ability early detection of permanent childhood hearing impairment. *N Engl J Med*, 2006; 354 (20): 2131-2141.
- Kolski C., Le Driant B., Lorenzo P., Vandromme L., Strunski V. Early hearing screening: what is the best strategy? *Int J Pediatr otorhinolaryngol*, 2007 Jul; 71(7): 1055-60. Epub 2007 May 4.
- Langagne T, Leveque M, Schimdt P, Chays A. Universal newborn hearing screening in the Champagne-Ardenne region : a 4-years follow-up after early diagnosis of hearing impairment. *Int J Pediatr otorhinolaryngol*, 2010; Oct; 74(10): 1164-70. Epub 2010 Jul 31
- Markides A. Age of fitting of hearing aids and speech intelligibility, *BR. Audiol*, 1986; 20 165-167
- Moatti L. L'indispensable réseau audiophonologique. *Journal faxé de l'ORL*. 13 Décembre 2005.
- Moeller M.P. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*, 2000; 106 (3) e43.
- Mustain W. Psychological impact of false positive neonatal hearing screening. Communication of NHS Congress, Villa Erba, Italy, May 31-June 3, 2006.
- Stuart A. An investigation of maternal stress after neonatal hearing screening. *Am. J. Audiol*, 2000; 9 on line, November 5.
- Thompson D.C., Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA*, 2001; 286 (16).
- Uus.K., Bamford J. Effectiveness of population-based newborn hearing screening in England: ages of interventions and profile of cases. *Pediatrics*, 2006; 117 (5) e887-e889.
- Verhaert N, Willems M, Van Kerschaver E, Desloover C. Impact of early hearing screening and treatment on language development and education level : evaluation of 6 years of Universal newborn hearing screening (ALGO) in Flanders, Belgium. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2008; 72:599-608.
- Vohr B.R. Result of newborn screening for hearing loss. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medecine*, 2008; Vol 162 N°3.
- Watkin P.M. Maternal anxiety and attitudes to universal neonatal hearing screening, *Br. J. Audiol.*, 1998; 32, 27-37.
- Weichbold V., Welzl-Mueller K. Maternal concern about positive test results in universal newborn hearing screening. *Pediatrics*, 2001; 108 (5), 1111-1116.
- Weichbold V. The impact of information on maternal attitudes towards universal neonatal hearing screening. *BR. J. Audiol.*, 2001; 35, 59-66.
- Wessex universal Neonatal Hearing Screening Trial Group, Controlled trial of universal neonatal screening for early identification of permanent childhood hearing impairment. *Lancet*, 1998; 352 (9145); 1957-1964.
- Wolff R, Hommeric J, Riemsma R, Antes G, Lange S, Kleinjn J. Hearing screening in newborns : systematic review of accuracy, effectiveness, and effects of interventions after screening. *Arch Dis Child*, 2010; 95 : 130-5.
- Yoschinaga-Itano C. Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*, 1998; 102: 1161-71.
- Yoschinaga-Itano C. Colorado newborn hearing screening project: effect on speech and language development for children with hearing loss. *J. Perinatol.*, 2000; 20 (Suppl.8); S131-S137.
- Yoshinaga-Itano C, Coulter D, Thomson V. Developmental outcomes of children with hearing loss born in Colorado hospitals with and without universal newborn hearing screening programs. *Semin Neonatol*, 2001; 6: 521-9.



Implication de la population pour le dépistage universel néonatal de la surdité

Nicolas WALLAERT¹
Audioprothésiste D.E.
Pr. André CHAYS¹
Oto-rhino-laryngologiste

Dr. Pascal SCHMIDT¹
Oto-rhino-laryngologiste

Dr. Thibault LANGAGNE¹
Oto-rhino-laryngologiste

Dr. Julia PRIEUR-VIOT¹
Oto-rhino-laryngologiste

Dr. Marianne LEVEQUE¹
Oto-rhino-laryngologiste

Dr. Jacques GROLIER²
Maître de Conférences

¹ Service ORL du Pr. A. CHAYS, Hôpital Robert Debré, Reims, France

² Faculté des Sciences Economiques, Université de Rennes 1, France

Auteur correspondant :
Nicolas WALLAERT
Equipe Audition,
Service ORL,
Hôpital Robert Debré,
Avenue du Général
Koenig, 51092 Reims
Cedex, France.
E-mail: n.wallaert@gmail.com

A l'heure où l'adoption du dépistage universel de la surdité à la naissance fait encore débat en France, de nombreuses études et initiatives locales ou étrangères tentent de démontrer, avec une récurrence certaine, l'importance d'une prise en charge précoce de la surdité. Cependant, nos deux chambres législatives peinent dans l'obtention d'un réel consensus, tiraillées depuis plusieurs mois par les nombreuses interrogations et considérations des diverses parties prenantes, critiquant tour à tour la méthodologie adoptée, le fondement éthique du projet, sa validité économique ou encore l'absence de résultats émergeant d'études totalement randomisées. L'instauration d'un programme national de dépistage néonatal reste donc au cœur de la controverse, le législateur ayant visiblement préféré se réfugier derrière les nombreuses dissensions, outrepassant (temporairement ?) les avis du corps médical et des équipes pluridisciplinaires, pourtant au cœur de la clinique.

La situation semble donc provisoirement en suspens jusqu'à l'apport par chacun des partis de nouveaux éléments venant étayer sa thèse. Le « dossier » du dépistage, résolument tourné vers l'immobilisme en raison d'une vraisemblable infaisabilité des études demandées (randomisation totale...), prend donc une dimension politique dont les cliniciens semblent difficilement s'accommoder. L'établissement au niveau national d'un programme de dépistage de la surdité dès la naissance est-il pour autant au fond d'une impasse ?

Face à ces difficultés et à la rupture de dialogue entre les différentes parties prenantes, il nous a semblé intéressant de délaissé provisoirement l'aspect clinique, les ressentis et sensibilités de chacun pour se consacrer pleinement à l'impact politique et économique du dépistage. L'objectif fut donc de mesurer, à l'aide d'un questionnaire distribué chez des médecins généralistes et remplis directement par les patients, sans aucune présélection, le ressenti et la valeur attachée au dépistage de la surdité à la naissance par l'ensemble de nos concitoyens. Cette valorisation du dépistage sera par la suite confrontée avec le coût réel engendré par l'instauration d'un tel programme. La présente étude fournira donc au final un ratio coût/bénéfice pour le dépistage néonatal, outil fréquemment utilisé préalablement à toute décision politique dans l'évaluation médico-économique d'un programme de santé publique.

1

Implication de la population pour le dépistage

En raison des fortes spécificités du domaine médical français (gratuité et forte accessibilité aux soins pour tous), la mesure des bénéfices induits par un programme de santé publique se retrouve alors fortement complexifiée.

La disposition à payer (DAP), quantité de ressources qu'un individu est prêt à consacrer pour bénéficier de l'existence d'un programme de santé, constitue aujourd'hui une traduction monétaire de l'utilité procurée par un programme de santé fortement admise en économie de la santé^{1,2}.

Les patients ont donc été amenés, après avoir pris connaissance des modalités du dépistage néonatal de l'audition, à évaluer le montant maximum qu'ils seraient prêts à déboursier pour participer au dépistage au regard de ses avantages et inconvénients. D'un point de vue économique, l'agrégation de l'ensemble des dispositions à payer, bien que par essence subjective, constitue une approximation relativement fidèle de la demande des patients³ pour l'instauration d'une politique de dépistage néonatal de l'audition et nous renseigne donc sur l'implication de la population pour le dépistage néonatal de la surdité.

Une forte adhésion au dépistage néonatal de la surdité

Sur notre échantillon de 363 répondants représentatifs de la population en termes de CSP et de revenu, le dépistage néonatal de la surdité sembla susciter une forte adhésion, **93.9% des répondants souhaitant une participation de leur enfant aux tests auditifs proposés en maternité**. Les patients s'opposant à l'épreuve de dépistage représentèrent 1.1% du panel, le restant (5%) demeurant indécis.

Facteurs de risque et expérience du dépistage

Cette forte demande pour le dépistage néonatal peut a priori s'avérer paradoxale, la majorité des sondés (66%) estimant être, comparativement à d'autres personnes, moins encline à avoir un enfant atteint de surdité. Toutefois, cette forte adhésion semble être indépendante des risques estimés subjectivement par chacun, les **répondants préférant obtenir une confirmation de la bonne audition de leur enfant pour la quasi-totalité d'entre eux**. La part de la population ayant déjà bénéficié du dépistage de l'audition en maternité reste relativement restreinte (28,2%) dans notre panel.

Valorisation importante du dépistage

L'implication des patients pour le dépistage néonatal de la surdité et la valeur qu'ils y attachent furent mesurées par la Disposition individuelle A Payer : **la population sondée se déclara disposée à allouer 123€ en moyenne pour permettre à son enfant de bénéficier du dépistage néonatal**. L'étude de la distribution des données montra une forte variabilité interindividuelle (SD : 195€), la moyenne centrée réduite à 10% s'établissant à 91€. L'étendue des réponses fut déterminée par les bornes



de l'échelle du questionnaire (à savoir 0 et 1100€). 43 personnes préférèrent ne pas répondre à la question, tandis que 9 patients déclarèrent en commentaire vouloir donner le maximum possible pour permettre à leur enfant de participer à ce programme de dépistage. Enfin, aucun des critères renseignés (socioprofessionnels, implication en matière de santé...) ne sembla avoir un impact significatif sur la DAP pour le dépistage ($p > 0.05$ aux ANOVAs et régressions linéaires).

2

Coût réel du protocole complet de dépistage

Le présent calcul de coût se base sur notre expérience régionale, et englobe l'ensemble des coûts de court terme (formation du personnel soignant, investissement dans le matériel de dépistage, suivi administratif des enfants dépistés, coût d'opportunité supporté par les familles, coûts des tests en maternité, des retests et du diagnostic au CHU). Au global, le coût total engendré par le protocole complet pour le dépistage néonatal fut de **12,25€ par enfant testé**, montant excédant fortement la dépense nécessaire pour l'instauration d'un tel programme en maternité.

En effet, l'investissement initial nécessaire pour la mise en place du dépistage (coût du matériel et formation du personnel soignant) ne représente au global qu'à peine 20% du coût total. Par ailleurs, plus de 50% du coût du dépistage provient du temps de travail du personnel soignant, et n'engendre donc aucune dépense extérieure supplémentaire à court terme (dépistage effectué à personnel constant). Enfin, le « pistage » des enfants après leur sortie de maternité, véritable clé de voûte du projet, n'impacte le budget nécessaire au dépistage qu'à hauteur de 20%.

Au final, le dépistage néonatal universel de l'audition représente un investissement total de **16 669€ par enfant sourd dépisté**, en accord avec la littérature^{4,5,6,7,8}. La charge à supporter pour dépister précocement les troubles auditifs est donc sensiblement égale ou inférieure à celle des autres dépistages systématiques déjà mis en place dès la maternité (16 975€/enfant dépisté pour la mucoviscidose⁹; coût approximatif de 40 000€/enfant dépisté pour la phénylcétonurie¹⁰).

3

Discussion

La confrontation en termes monétaires du coût et des bénéfices du dépistage néonatal de la surdité mesurés subjectivement par la mesure de la Disposition A Payer renforce son assise médico-économique :

- le dépistage néonatal suscite une forte adhésion au sein de la population (93.9%).
- les répondants semblent valoriser le bien-être provoqué

par la réalisation de tests auditifs dès la naissance bien au-delà de son coût réel

- facteur 10 en moyenne entre le coût du dépistage (12.25€) et son bénéfice subjectif (123€).

Toutefois, le coût réel de l'instauration d'un programme de dépistage systématique de l'audition à la naissance ne peut pas être égal au coût total du dépistage néonatal présenté précédemment, mais est en réalité intrinsèquement relié au coût du statu quo par :

$$\text{Coût dépistage} = \text{Coût total dépistage universel} - \text{Coût statu quo}$$

Malheureusement, le coût du statu quo n'a pu être établi de façon réaliste et représentative au niveau régional en

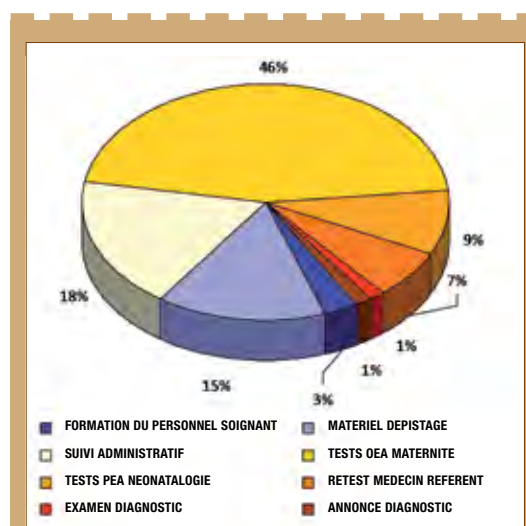


Fig. 1. Répartition par activité du coût total du dépistage universel néonatal de la surdité. Deux tiers du coût du dépistage furent directement attribuables aux tests réalisés en maternité et en néonatalogie. Par ailleurs, l'investissement initial nécessaire à la mise en place d'un programme de dépistage fut proportionnellement très réduit (20%).

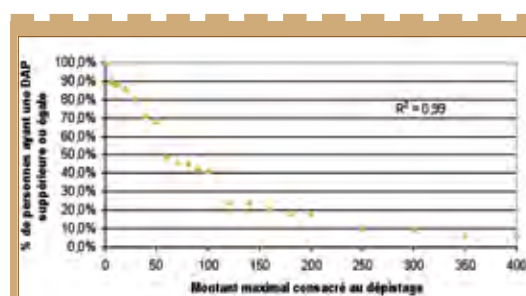


Fig. 2. Représentation des dispositions individuelles à payer pour le dépistage néonatal universel de la surdité. D'après l'équation de cette courbe de tendance, 88.9% des patients au minimum attribuèrent au dépistage universel une valeur supérieure à son coût réel.

raison de trop nombreuses inconnues (nombre de consultations, étiologie, parcours de soins suivis par les patients, variabilité des examens pratiqués...). Le coût total du dépistage présenté précédemment correspond donc en réalité au montant maximal qu'il faudrait déboursier par enfant pour l'instauration d'un programme de dépistage systématique de l'audition en maternité, en considérant irrationnellement le coût du statu quo comme nul.

Le facteur 10 obtenu entre le coût maximal engendré par la mise en place du dépistage et ses bénéfices est donc ici obtenu en considérant le coût du statu quo irrationnellement comme nul (hypothèse la plus pessimiste possible).

Comme susnommé, l'agrégation de l'ensemble des Dispositions A Payer permet d'obtenir la courbe de demande pour le dépistage néonatal de la surdité. D'après l'équation de courbe de tendance correspondante (coefficient de détermination $R^2=0,99$) et toujours sous l'hypothèse la plus pessimiste, **88.9% des répondants au minimum valorisent le dépistage des troubles auditifs en maternité à une valeur au moins égale ou supérieure au coût qu'il engendre.**

4

Conclusions

De nombreux États sont maintenant allés de l'avant dans l'adoption du dépistage universel de la surdité, en dépit des interrogations budgétaires, des avantages à long terme d'une détection précoce et des dissensions méthodologiques ou idéologiques. Cette approche, massivement corroborée par les avis de nombreux praticiens, n'était cependant pas déraisonnable, étant donnée la forte conviction de l'utilité du dépistage précoce.

La présente étude a ici essayé de passer outre les considérations et pressentiments des différents promoteurs ou détracteurs du dépistage, en s'intéressant principalement à la valeur que la population attache à cette mesure de santé publique. Il en ressort une forte implication des patients pour l'instauration du dépistage universel à la naissance de l'audition, assortie d'une valorisation supérieure aux coûts réellement engagés chez la quasi-totalité des patients.

En pratique, l'adoption d'un programme de santé ne doit sembler-t-il pas être freinée ou limitée uniquement par des incertitudes quant à la validité économique ou relativement aux bénéfices de long terme, non démontrables dans l'absolu. En effet, cette stratégie d'adoption a priori a des précédents : dans le début des années 1960, une volonté de dépister tous les nouveau-nés pour la phénylcétonurie est apparue, avant même que les avantages de la thérapie diététique n'aient été établis.

5

Bibliographie

1. O'Brien B, Viramontes JL. (1994) Willingness to pay: a valid and reliable measure of health state preference? *Med Decis Making*, 14: 289-97
2. Diener, A., O'Brien, B., & Gafni, A. (1998) Health care contingent valuation studies: a review and classification of the literature. *Health Economics*, 7, 313-326.
3. Frew E, Wolstenholme JL, Whynes DK (2001): Willingness to pay for colorectal cancer screening. *Eur J Cancer*, 37:1746-1751.
4. Davis A, Bamford J, Wilson I, Ramkalawan T, Forshaw M, Wright S. (1997) A critical review of the role of neonatal hearing screening in the detection of congenital hearing impairment. *Health Technol Assess*. 1(10):1-176.
5. Boshuizen HC, van der Lem GJ, Kauffman-de-Boer MA, van Zanten GA, Oudes-luys-Murphy AM, Verkerk PH. (2001) Costs of different strategies for neonatal hearing screening: a modelling approach. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 85:F177-F181.

6. Kemper AR, Downs SM. (2000) A cost-effectiveness analysis of newborn hearing screening strategies. *Arch Pediatr Adolesc Med.*, 154 :484- 488
7. Mason JA, Herrman KR (1998) Universal infant hearing screening by automated auditory brainstem response measurement. *Pediatrics* 101:221-228.
8. Stevens JC, Hall DM, Davis A, Davies CM, Dixon S. (1998) The costs of early hearing screening in England and Wales. *Arch Dis Child.*,78:14-19
9. Sims EJ, McCormick J, Mehta G, Mehta A. (2005) Neonatal screening for cystic fibrosis is beneficial even in the context of modern treatment. *J Pediatr* ;147(3 Suppl):S42-6.
10. Lord J, Thomason MJ, Littlejohns P, Chalmers RA, Bain MD, Addison GM, et al.(1999) Secondary analysis of economic data: a review of costbenefit studies of neonatal screening for phenylketonuria. *J Epidemiol Community Health*, 53(3):179-86.

6

Annexe

Questionnaire utilisé pour la mesure de la disposition à payer : Constitué de deux parties : la première feuille fournit des renseignements sur la surdité néonatale et son dépistage, tandis que la seconde cherche à mesurer l'implication du patient pour cette offre de santé.

OPINION CONCERNANT LE DEPISTAGE DE LA SURDITE A LA NAISSANCE

Cela vous prendra 5 minutes :

Merci de lire attentivement les descriptions suivantes sur la surdité et les informations sur son dépistage afin de pouvoir répondre aux questions.

La surdité permanente chez le nouveau-né touche en moyenne 1 nourrisson sur 1000 et représente l'anomalie congénitale la plus fréquente à la naissance dans les pays industrialisés. Cette moyenne augmente à 1 sur 100 chez les nouveaux-nés hospitalisés en unités de soins intensifs néonataux.

Le dépistage de la surdité, peut être réalisé au sein de la maternité de façon fiable, indolore et efficace : un test rapide (moins de 10 min) enregistre les réponses de l'oreille à une stimulation sonore.

Pourquoi dépister la surdité à la naissance ?

Les conséquences de la surdité, observables sur le langage, la voix, la parole, les fonctions comportementales ou sociales, sont d'autant moins importantes et invalidantes lorsque le diagnostic de surdité est effectué tôt.

Quels sont les résultats du dépistage de la surdité ?

Sans dépistage précoce, l'âge moyen du diagnostic d'une surdité néonatale est compris entre 18 mois pour une surdité sévère et 6 ans ½ pour une surdité légère.

Avec la mise en place d'un programme de dépistage systématique, l'âge moyen est alors réduit à 3,6 mois, tous types de surdité confondus.

Il intervient pendant la période où la plasticité cérébrale est en plein essor, permettant ainsi la mise en place des voies auditives et langagières. Les conséquences irrémédiables d'une prise en charge tardive de la surdité sont alors supprimées ou fortement amoindries.

Nous essayons dans le questionnaire suivant de mieux connaître la valeur que vous attribuez au dépistage de la surdité à la naissance.

Ce questionnaire est anonyme et vos réponses seront traitées de manière confidentielle.



Renseignements personnels

- 1. Etes-vous ?** 1. Homme 2. Femme
- 2. Etes-vous ?**
 1. Célibataire 2. Veuf / Veuve 3. Marié(e) / Vivant avec un conjoint 4. Divorcé(e)
- 3. Quel âge avez-vous ?** ans
- 4. Combien d'enfants avez-vous ?**
- 5. Diriez-vous que votre état de santé est :**
 Excellent Bon Passable Insuffisant
- 6. En ce qui concerne le tabagisme, êtes-vous :**
 Un fumeur Un ancien fumeur Je n'ai jamais fumé
- 7. Avez-vous, vous-même ou votre famille proche, déjà souffert de l'un des problèmes de santé suivants ?**
 Maladie génétique ou congénitale Cancer Troubles cardiaques
 Dépression sévère Surdité ou problème auditif
- 8. Combien de fois par an consultez-vous votre médecin généraliste? (en moyenne)**
 Moins d'une fois par an Une fois Deux fois Trois fois
 Plus de trois fois
- 9. Combien de fois par an allez-vous chez le dentiste ? (en moyenne)**
 Moins d'une fois par an Une fois Deux fois Plus de deux fois
- 10. Avez-vous d j bénéficié d'un programme systématique de dépistage?**
 Aucun Cancer du sein Cancer colorectal Cancer du col de l'utérus
- 11. Bénéficiez-vous de la Couverture Maladie Universelle (CMU) ?** Oui Non
- 12. En général, quelle importance accordez-vous aux mesures sanitaires suivantes ?**
 Faire de l'exercice régulièrement Aucune Faible Forte Très Forte
 Manger régulièrement fruits et légumes Aucune Faible Forte Très Forte
 Participer aux campagnes de dépistage du cancer Aucune Faible Forte Très Forte

Intérêt porté au dépistage de la surdité à la naissance :

- 13. Si   la naissance le dépistage de la surdité était disponible nationalement, accepteriez-vous que votre enfant (ou petit enfant) en bénéficie ?** Oui Non Je ne sais pas

Le protocole complet du dépistage comprend le 1er test réalisé à la maternité (100% des enfants). Un 2 me test complémentaire est réalisé par un pédiatre ou un ORL en cas de non réponse (1,1% des enfants), puis un 3 me test est entrepris par l'hôpital r f rent (1 enfant sur 1000) pour infirmer ou confirmer le résultat du 2 me test. L'annonce du diagnostic de surdité à la fin de ce 3 me test marque le début d'une prise en charge pluridisciplinaire.

- 14. Afin de mesurer votre implication et la valeur que vous attachez au dépistage de la surdité, pouvez-vous indiquer le montant maximum en euros que vous seriez prêt à payer pour que votre futur (petit) enfant puisse bénéficier du protocole complet de dépistage de la surdité à la naissance ?**

- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 à | <input type="checkbox"/> 60 à | <input type="checkbox"/> 160 à | <input type="checkbox"/> 450 à |
| <input type="checkbox"/> 5 à | <input type="checkbox"/> 70 à | <input type="checkbox"/> 180 à | <input type="checkbox"/> 500 à |
| <input type="checkbox"/> 10 à | <input type="checkbox"/> 80 à | <input type="checkbox"/> 200   | <input type="checkbox"/> 650   |
| <input type="checkbox"/> 20   | <input type="checkbox"/> 90   | <input type="checkbox"/> 250   | <input type="checkbox"/> 800   |
| <input type="checkbox"/> 30   | <input type="checkbox"/> 100   | <input type="checkbox"/> 300   | <input type="checkbox"/> 950   |
| <input type="checkbox"/> 40   | <input type="checkbox"/> 120   | <input type="checkbox"/> 350 à | <input type="checkbox"/> 1100 à |
| <input type="checkbox"/> 50 à | <input type="checkbox"/> 140 à | <input type="checkbox"/> 400 à | <input type="checkbox"/>   |

- 15. En comparaison avec d'autres personnes, pensez-vous que vos risques d'avoir un enfant atteint de surdité sont :**
 Très faibles Plutôt faibles Identiques Plutôt  lev s Très  lev s

- 16. Bien que le dépistage à la naissance de la surdité ne soit pas encore systématique en France, les enfants ou petits-enfants de certaines personnes peuvent d j en avoir bénéficié. Si tel est votre cas, merci de nous l'indiquer :**

- A d j eu un enfant ayant bénéficié du dépistage N'a jamais eu d'enfant ayant bénéficié du dépistage

NB : Le dépistage systématique de la surdité à la naissance a été mis en place pour toute la Champagne-Ardenne depuis janvier 2004. Ainsi, 98,4% des enfants nés en Champagne Ardenne ont pu bénéficier de ce programme.

Situation socioprofessionnelle :

- 17. Etes-vous actuellement ?**

- Salarié Au chômage Etudiant A la retraite
 Femme au foyer / Homme au foyer Autre :

- 20. Quel était votre âge lorsque vous avez quitté vos études à temps plein ?** ans

Profession actuelle ou la plus récente :

- 19. Etes-vous le principal apporteur de revenus dans le ménage ?**

- Oui Non
 Si NON, quelle est la profession du principal apporteur de revenus :

- 21. Pourriez-vous s'il vous plaît estimer le revenu mensuel de votre ménage avant déduction d'impôt et d'assurance ? (Si vous recevez des aides ou pensions, merci de les comprendre comme un revenu)**

- Moins de 1 000 à 1 000 à - 2 000 à 2 000 à - 3 000 à Plus de 3 000 à

MERCI BEAUCOUP POUR VOTRE PRECIEUSE CONTRIBUTION A NOTRE ETUDE.

Nicolas WALLAERT - Equipe Audition - Service ORL CHU HRD - Avenue du Général Koenig - 51 092 Reims Cedex



Généralisation du dépistage néonatal de la surdité en France : où en est-on ?

Pr Françoise Denoyelle

Service d'ORL
Pédiatrique et
de Chirurgie
Cervicofaciale
Hôpital d'enfants
Armand-Trousseau,
Paris
26 Av du Dr Arnold
Netter, 75012 Paris,
France
Tel : 00 33 1 44 73 69 25
fax : 00 33 1 44 73 61 08
f.denoyelle@trs.aphp.fr

Les enjeux du dépistage systématique de la surdité à la naissance sont multiples et la qualité de la prise en charge de l'enfant sourd en dépend directement, ce qui explique que la majorité des pays industrialisés aient développé ou développent ce dépistage (en Europe, le dépistage est généralisé dans 16 pays et en cours de mise en place dans 10 autres). Dans les pays où le dépistage est généralisé, le diagnostic de surdité est fait à quelques mois de vie (versus 18 mois à 3 ans selon la sévérité de la surdité en l'absence de dépistage), permettant une annonce multidisciplinaire du handicap, la mise en place d'un mode de communication, une réhabilitation de l'audition dès 4-6 mois si c'est le choix des parents (choix de la quasi-totalité des familles actuellement) et un bilan étiologique beaucoup plus précis et complet car précoce.

En France, toutes les instances scientifiques et médicales se sont prononcées en faveur du dépistage néonatal de la surdité (Conseil National de l'ORL, Haute Autorité de Santé, Académie de Médecine). On estime qu'actuellement un tiers des nouveaux nés sont dépistés dans le cadre de programmes locaux, régionaux ou nationaux. A l'initiative de 3 députés, Jean-Pierre Dupont, Edwige Antier et Jean-François Chossy, une proposition de loi visant à généraliser le dépistage néonatal a été votée le 30 novembre 2010 par l'Assemblée Nationale.

Mais le vote de la loi a été source de multiples rebondissements. En raison de l'encombrement parlementaire, la Loi a été à deux reprises proposée en association avec une autre loi déjà programmée, d'abord la Loi modificative de la Loi « Hôpital Patient Santé Territoire », puis avec une Loi de financement de la Sécurité sociale, ce qui a abouti à deux reprises à une invalidation par le Conseil Constitutionnel, non sur le fond mais sur le fait qu'il s'agissait d'un « cavalier législatif ».

Un arrêté publié le 23 avril 2012, relatif à l'organisation du dépistage de la surdité permanente néonatale, prévoit la généralisation du dépistage néonatal avec une organisation par les Agences Régionales de Santé, selon un Cahier des Charges National, qui reste à définir, sur le principe d'un repérage par des tests d'audition proposés en maternité, suivis en cas de doute de contrôles visant à établir un diagnostic dans les trois mois.

Le type de test utilisé n'est pas précisé de même que les détails du protocole. La prise en charge de la surdité en France va enfin être rigoureuse pour la très grande majorité des enfants sourds sur le territoire et atteindre le niveau des nombreux pays industrialisés qui dépistent déjà tous leurs nouveaux-nés.



Arrêté du 23 avril 2012 relatif à l'organisation du dépistage de la surdité permanente néonatale

Le ministre du travail, de l'emploi et de la santé, la ministre du budget, des comptes publics et de la réforme de l'Etat, porte-parole du Gouvernement, et la secrétaire d'Etat auprès du ministre du travail, de l'emploi et de la santé, chargée de la santé,

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1411-6, L. 1411-7 et L. 1433-1 ;

Vu le code de l'éducation nationale, notamment son article L. 312-9-1 ;

Vu le code de la sécurité sociale, notamment son article R. 322-2 ;

Vu l'avis de la Haute Autorité de santé sur l'évaluation du dépistage néonatal systématique de la surdité

permanente bilatérale en date du 3 janvier 2007 ;

Vu la saisine du conseil central d'administration de la Mutualité sociale agricole en date du 5 avril 2012 ;

Vu l'avis du conseil de la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés en date du 10 avril 2012,

Arrêtent :

Art. 1er - Le dépistage précoce de la surdité permanente néonatale constitue un programme de santé au sens de l'article L. 1411-6 du code de la santé publique.

Art. 2 - Ce dépistage comprend :

- 1°. Un examen de repérage des troubles de l'audition, proposé systématiquement, avant la sortie de l'enfant de l'établissement de santé dans lequel a eu lieu l'accouchement ou dans lequel l'enfant a été transféré ;
- 2°. Des examens réalisés avant la fin du troisième mois de l'enfant lorsque l'examen de repérage n'a pas pu avoir lieu ou n'a pas permis d'apprécier les capacités auditives de l'enfant ;
- 3°. Une information des détenteurs de l'autorité parentale, le cas échéant, sur les différents modes de communication existants, en particulier la langue des signes française.

Art. 3. - Ce dépistage ne donne pas lieu à une participation de l'assuré.

Art. 4. - Le programme de dépistage de la surdité permanente néonatale est mis en oeuvre par les agences régionales de santé conformément à un cahier des charges national établi par arrêté des ministres chargés de la santé et de la protection sociale.

Art. 5. - L'administration territoriale de santé à Saint-Pierre-et-Miquelon, l'agence de santé de la Guadeloupe, de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin et l'agence de santé de l'océan Indien sont tenues aux mêmes obligations que celles dévolues aux agences régionales de santé par l'article 4.

Art. 6. - Le directeur général de la santé et le directeur de la sécurité sociale sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 23 avril 2012.

Le ministre du travail, de l'emploi et de la santé, XAVIER BERTRAND

La ministre du budget, des comptes publics et de la réforme de l'Etat, porte-parole du Gouvernement, VALÉRIE PÉCRESSE

La secrétaire d'Etat auprès du ministre du travail, de l'emploi et de la santé, chargée de la santé, NORA BERRA



Développement cortical, plasticité et réorganisations cérébrales

Anu Sharma ¹,
Amy A. Nasha ²
and Michael
Dorman ²

¹ Brain and Behavior Laboratory,
Department of Speech,
Language and Hearing
Sciences,
University of Colorado
at Boulder, CO, USA

² Speech and Hearing
Science, Arizona
State University,
Tempe, AZ, USA

Adresse de
correspondance :
Coor Hall 2211, Tempe,
AZ 85287-0102, USA.
Tel.: +1 480 965 3345
fax: +1 480 965 8516
mdorman@asu.edu

Un principe de base de la neurobiologie développementale est que certaines aires du cortex se réorganisent si une stimulation appropriée est absente pendant de longues périodes. La stimulation doit être délivrée au système sensoriel durant une brève fenêtre temporelle (dite « période critique ») si l'on veut que ce système se constitue normalement. Dans cet article, nous décrivons les limites d'âges de cette période critique du développement auditif central des enfants qui bénéficient d'implants cochléaires. Nous répertorions les découplages et les réorganisations des aires cérébrales qui sont supposés marquer la fin de la période critique chez l'être humain sourd congénital et chez le chat. A la fin, nous présenterons deux cas cliniques qui démontrent l'intérêt de l'utilisation des potentiels évoqués auditifs corticaux (onde P1) comme bio-marqueurs du développement du système auditif central et de sa réorganisation chez les enfants sourds congénitaux porteurs d'implants cochléaires.

Objectifs des apprentissages : Les lecteurs de cet article devraient être capables de (i) décrire l'importance des périodes critiques telles qu'elles apparaissent dans le développement des voies auditives centrales d'enfants porteurs d'implants cochléaires ; (ii) discuter l'hypothèse du découplage des aires auditives primaires des autres aires supérieures telles qu'elles apparaissent à la fin de la période critique ; (iii) discuter la réorganisation cross-modale qui peut apparaître après de longues périodes de privation auditive ; et (iv) comprendre le principe de l'utilisation de l'onde P1 comme bio-marqueur du développement des voies auditives centrales.

1

Introduction

Une question importante dans le domaine de la réhabilitation auditive en pédiatrie est : « quelle est la période optimale pour fournir un implant cochléaire (IC) à un jeune enfant sourd congénital ? ». Les recherches neuroscientifiques nous fournissent certains éclairages nouveaux sur les périodes critiques, sur les paramètres qui conduisent à une détérioration des voies auditives centrales, sur les caractéristiques de la plasticité du cerveau en développement et sur les réorganisations corticales qui peuvent apparaître quand les schémas de stimulations diffèrent de la norme.

Il est bien connu qu'il existe des périodes critiques (ou sensibles) au cours du développement neuro-cérébral (pour une revue de la littérature : voir Bischof, 2007). Une période critique dans le système auditif central est une période durant laquelle les voies auditives centrales sont extrêmement plastiques et leur développement dépend de la stimulation reçue. Dès lors il est raisonnable de présu-

mer qu'une implantation cochléaire qui se déroulera pendant cette période critique permettra d'obtenir des résultats optimaux.

Une façon de mesurer objectivement le stade de développement et les limites de la plasticité des voies auditives centrales est d'étudier les latences des potentiels évoqués auditifs corticaux (PEAC). En particulier, la latence du premier pic positif (P1), des PEAC chez l'enfant est considéré comme un bio-marqueur de la maturation des aires auditives centrales (Eggermont, Ponton, 2003 ; Sharma et Dorman, 2006 ; Sharma, Gilley, Dorman et Baldwin, 2007). L'onde P1 est un indicateur robuste apparaissant aux alentours de 100-300 ms chez l'enfant. La latence de l'onde P1 reflète la somme des délais synaptiques tout au long des voies auditives de la périphérie au cortex auditif (Eggermont, Ponton, Don, Waring et Kwong, 1997). La latence de l'onde P1 varie en fonction de l'âge et est à ce titre considérée comme un indicateur de la maturation auditive centrale (Ceponiene, Cheour et Naatanen, 1998 ; Cunningham, Nicol, Zecker, et Kraus, 2000 ; Gilley, Sharma, Dorman, et Martin, 2005 ; Ponton, Eggermont, Khosla, Kwong, et Don, 2002 ; Sharma, Dorman, et Spahr, 2002a ; Sharma, Kraus, McGee, et Nicol, 1997). Des preuves provenant des enregistrements intra-crâniens d'humains ainsi que de modèles animaux suggèrent que le générateur neuronal de l'onde P1 du PEAC a pour origine des projections cortico-thalamiques vers le cortex auditif et peut représenter la première activité systématique et récurrente dans le cortex auditif (Kral et Eggermont, 2007 ; Liegeois-Chauvel, Musolino, Bradier, Badier, Marquis, et Chauvel, 1994 ; Ponton et Eggermont, 2001). Sachant que les influx auditifs atteignent d'abord le cortex auditif 20 à 30 ms après la stimulation (comme suggéré par les réponses de latences auditives moyennes (LMR)) (Kraus et McGee, 1993 ; McGee, Kraus, Comperatore et Nicol, 1991), il pourrait être raisonnable de prétendre que les composantes précoces, les PEAC telles que l'onde P1 (et l'onde N1), qui ont des latences plus longues dans l'enfance représentent des processus d'ordre second dans le cortex auditif, incluant les influx de rétroaction et de boucles récurrentes entre les aires auditives primaires et les aires auditives associatives (Sharma et al., 2007. Sharma (2002) ont établi une échelle normalisée de latences des ondes P1 à différents âges (Sharma et al., 2002a). Un nouveau né peut avoir une latence de l'onde P1 d'environ 300 ms. Le développement rapide pendant les 2-3 premières années, conduit à une décroissance rapide de la latence de l'onde P1 : la latence de l'onde P1 est d'environ 125 ms pour un enfant de 3 ans alors qu'elle est de 60 ms chez l'adulte.

La réponse P1 a été mesurée chez des enfants sourds qui ont bénéficiés d'implants cochléaires à différents âges de la vie afin d'étudier les limites de la plasticité du système auditif central (Ponton, Don, Eggermont, Waring, et Masuda, 1996 ; Ponton et Eggermont, 2001 ; Sharma, Dorman, et Kral, 2005 ; Sharma et al., 2002a ; Sharma,

chez l'enfant porteur d'un implant cochléaire



Dorman, et Spahr, 2002b ; Sharma et al., 2007). Sharma et Dorman (2006) ont examiné les latences de l'onde P1 chez 245 enfants sourds congénitaux porteurs d'implants cochléaires et ont constaté que les enfants qui ont reçu une stimulation par implants cochléaires tôt dans l'enfance (< 3,5 ans) ont des latences P1 normales tandis que les enfants qui ont bénéficié d'une stimulation par implants cochléaires tard dans l'enfance (> 7 ans) ont des réponses de latences corticales anormales. Un groupe d'enfants bénéficiant d'implants cochléaires entre 3 et 5 ans présentent des réponses de latences extrêmement variables. En général pour la majorité des enfants implantés tardivement, les latences n'atteignent jamais les limites normales même après quelques années d'expériences avec implant (Sharma et al., 2005 ; Sharma et al., 2007). L'allure des courbes est une autre façon de mesurer le développement après le début de la stimulation. Dans le groupe des enfants implantés précocement (Sharma et Dorman, 2006) l'allure de la courbe était normale et caractérisée par une large positivité à peine une semaine après le début de la stimulation par implant cochléaire. Pour les enfants implantés tardivement, les ondes étaient habituellement anormales et caractérisées par des ondes poly-phasiques ou des ondes ayant généralement une faible amplitude. Les **figures 1 à 3** donnent des exemples de l'aspect de ces ondes. Somme toute, nos données sur les ondes P1 suggèrent l'existence d'une période critique de l'ordre de 3,5 ans, dans le développement auditif central. Il existe une certaine variabilité dans les données concernant les âges compris entre 3,5 et 7 ans. Néanmoins, la période critique s'arrête à l'âge de 7 ans. Ces données sur la période critique dans le développement auditif central des êtres humains est conforme aux résultats d'autres études menées chez l'animal (Kral, Hartmann, Tillein, Heid et Klinke, 2000 ; Kral, Hartmann, Tillein, Heid et Klinke, 2001 ; Ryugo, Pongstaporn, Huchton, et Niparko, 1997) et chez les êtres humains (Eggermont et Ponton, 2003 ; Lee et al., 2001 ; Schorr, Fox, Van Wassenhove, et Knudsen, 2005). Conformément aux limites d'âges définissant la période critique obtenue à partir de l'étude des latences de l'onde P1, des études (Geers, 2006 ; Kirk et al., 2002) ont montré que l'enfant implanté avant 3-4 ans a des aptitudes de langage et de paroles significativement meilleures que les enfants implantés après l'âge de 6-7 ans.

1.1. Découplage cortical

Les études sur des chats sourds congénitaux ont établi un possible mécanisme marquant la fin de la période critique. Quand la stimulation électrique est débutée après 4-5 mois de surdité, c'est à dire après la fin de la période critique du développement du système auditif central chez le chat, il existe un délai dans l'activation des couches supra granulaires du cortex et une quasi absence d'activité dans les couches infra granulaires (couches V et VI) (Kral, Tillein,

Heid, Hartmann, et Klinke, 2007). La quasi absence de courant apparent dans les couches IV et V dans les chats sourds congénitaux suggère un développement incomplet des synapses inhibitrices et une altération du flux de l'information des couches V vers les couches supra-granulaires. Le cortex auditif supérieur se rétro-projette vers le cortex auditif primaire (A1) principalement vers les couches infra granulaire (V et VI). Or les couches infra granulaires envoient de longues projections de rétroaction vers les aires auditives sub-corticales. L'absence d'activité dans les couches infra granulaires peut être interprétée comme un découplage fonctionnel du cortex primaire avec le cortex auditif supérieur, affectant également les rétroprojections vers des structures auditives subcorticales (Kral et al., 2000 ; Kral, Hartman, Tillein, Heid, et Klinke, 2002 ; Kral et al., 2007). Ceci, couplé à un manque d'expérience auditive, l'activité infra granulaire est sérieusement compromise. Les projections des aires auditives secondaires vers les aires auditives primaires ne se développent pas correctement et cet important mécanisme de boucle de rétro-contrôle s'en trouve très affaibli. Les aires auditives secondaires sont découplées des aires auditives primaires et ne sont plus aptes à assurer une importante modulation cognitive de type top-down (Kral et Eggermont, 2007). Ce découplage des aires primaires et secondaires peut réellement rendre les aires secondaires plus disponibles à d'autres modalités dans un processus de réorganisation. Ces mécanismes sont cités par Kral (2007) comme les causes des difficultés de traitement de l'information sonore après la période critique ; en particulier la modulation des aires auditives primaires est modifiée (affectant la plasticité). Aussi les aires corticales importantes dans les processus linguistiques et auditifs sont réallouées à d'autres systèmes, rendant difficile une analyse efficace de toute nouvelle stimulation auditive.

1.2. Réorganisation cérébrale chez l'être humain

L'hypothèse du découplage chez des chats sourds congénitaux (décrite précédemment) implique que les aires auditives secondaires sont réorganisées sous l'influence d'autres modalités sensorielles après la fin de la période critique. Il pourrait être judicieux de déterminer si des mécanismes comparables sous-tendent la fin de la période critique chez l'être humain.

Gilley, Sharma, et Dorman (2008) ont réalisé des mesures EEG à haute résolution. Ils ont analysé la localisation des sources cérébrales des PEAC en réponse à des sons de parole. Ils ont pu décrire les aires cérébrales d'activation dans un groupe d'enfants entendants et dans un groupe d'enfants implantés appariés en âge avant ou après les âges définissant la période critique telle que définit par Sharma et al. (2002a).

Les enfants normo entendant présentaient, comme attendu, des activations bilatérales des aires auditives (sulcus temporal supérieur et gyrus temporal inférieur). Les enfants qui bénéficièrent d'un implant cochléaire avant l'âge de 3,5 ans présentaient des activations des aires auditives cérébrales, controlatérales à leurs implants cochléaires et qui étaient comparables en grande partie aux résultats obtenus chez les sujets normo entendant (une source additionnelle mineure d'activité a été localisée dans le cortex (parieto-temporal antérieur). Inversement, des enfants implantés tardivement (>7 ans) présentaient des activations en dehors des aires auditives cérébrales (aires visuelles, parieto-temporales et insula). Si nous présumons que les générateurs des composantes précoces des PEAC sont composés des activités récurrentes intra-corticales et inter-corticales entre les aires auditives primaires et associatives, alors l'absence d'activité corticale auditive dans le groupe d'enfants implantés tardivement (Gilley et al., 2008) suggère l'absence de connexion entre les aires primaires et associatives et donc une faible activité de rétro-contrôle sur les aires thalamiques.

Ces résultats sont cohérents avec l'hypothèse de découplage de Kral (Kral et al., 2007) qui suggère qu'une déconnexion fonctionnelle entre les aires auditives primaires et secondaires témoigne de la fin de la période critique chez les chats sourds congénitaux et vraisemblablement chez les enfants sourds congénitaux implantés tardivement.

Un découplage total ou partiel laisse le cortex auditif secondaire disponible pour d'autres modalités (c'est à dire pour permettre une réorganisation cross-modale).

Le travail majeur de Neville et de ses collègues (Bavelier et Neville, 2002 ; Bavelier et al., 2000 ; Eggermont et Ponton, 2003 ; Klinke, Hartmann, Heid, Tillein, et Kral, 2001 ; Kral et al., 2000, 2002, 2007 ; Lebib, Papo, de Bode, et Baudonniere, 2003 ; Le Vay, Wiesel, et Hubel, 1980 ; Neville et Bavelier, 2002 ; Ponton et Eggermont, 2001 ; Roder, Rosler, et Nelville, 1999 ; Roder, Rosler, et Nelville, 2000 ; Roder, Rosler, et Nelville, 2001 ; Roder, Stock, Bien, Nelville, et Rosler, 2002) ainsi que les études récentes en imagerie fonctionnelle cérébrale (Fine, Finney, Boynton, et Dobkins, 2005 ; Finney, Clementz, Hickok, et Dobkins, 2003 ; Finney, Fine, et Dobkins, 2001 ; Sharma et al., 2007) procurent des preuves formelles d'activation du cortex auditif par des stimuli visuels ce qui laisse présager d'une réorganisation cross-modale des voies auditives supérieures.

Par exemple Fine et al. (2005) utilisèrent l'imagerie fonctionnelle par résonance magnétique pour estimer les patterns d'activation chez des utilisateurs de la langue des signes américaines (ASL) soient entendants, soient sourds et chez des normo entendant non signeurs. Les stimuli visuels activèrent des aires du cortex auditifs des sourds utilisant la langue des signes qui n'étaient pas activés chez les sujets entendant qu'ils soient signeurs ou non. Aucune différence n'a été trouvée entre les sourds et les entendants dans l'activation du cortex visuel. Comme les activations du cortex auditif en réponse aux stimuli visuels se cantonnaient aux sourds signeurs, les chercheurs suggèrent que les effets qu'ils mesurèrent étaient dû à la privation auditive plutôt qu'à l'exposition à la langue des signes. L'attention portée aux stimuli visuels augmentait les activations du cortex auditif du participant sourd d'un contrôle par des aires associatives d'un niveau supérieur, conforme à l'hypothèse du découplage de Kral et al. (2007).

Dans une autre étude Sharma et al. (2007), l'activité cérébrale a été enregistrée par magnétoencéphalographie chez des adultes sourds et entendant durant une stimulation tactile de la main.

L'analyse des sources cérébrales des potentiels évoqués révéla des activations bilatérales du cortex somato-sensoriel des adultes normaux entendant. Inversement, en réponse à une stimulation vibro-tactile les adultes sourds avaient des activations dans le cortex somato-sensoriel mais aussi dans des régions postérieures bilatérales du sillon temporal supérieur. Ainsi, chez les adultes sourds, les stimuli somato-sensoriels sollicitent des aires du cortex auditif associatif multimodal. Les résultats de ces études suggèrent finalement une plasticité cross-modale et une réorganisation entre les aires visuelles somato sensorielles et auditives après des périodes prolongées de privation auditive.

1.3. Preuves cliniques du développement et de la réorganisation cérébrale en utilisant l'onde P1 des PEAC comme bio-marqueur

Nos études longitudinales de quelques 1000 enfants porteurs d'aides auditives ou d'implants cochléaires ou ayant une audition normale ont révélé des patterns d'ondes obtenus en PEAC qui sont faciles à reconnaître et qui sont prédictifs des anomalies de maturation du système auditif central. Des exemples sont montrés figure 1.

Sur la **figure 1**, l'allure de l'onde du PEAC obtenu chez un enfant normo entendant montre une composante P1 robuste (tracé du haut).

L'allure des PEAC de jeunes enfants qui ont une perte d'audition sévère à profonde est caractérisée par une large onde négative

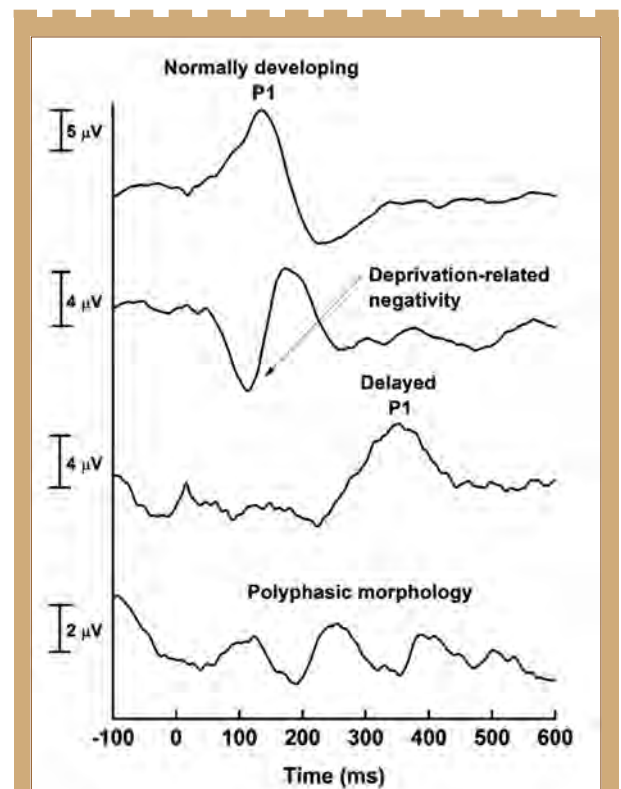


Fig 1. Exemples d'onde P1 dans le développement normal des voies auditives centrales (en haut), un système auditif central non stimulé (deuxième à partir du haut), un système auditif central partiellement stimulé (troisième à partir du haut), un cortex auditif réorganisé (bas)



initiale (2^{ème} tracé à partir du haut). On considère cette négativité comme étant le marqueur de voies auditives centrales peu ou pas stimulées mais toujours plastiques.

Pour les enfants qui ont une perte d'audition de moindre degré et chez lesquels les voies auditives ont été stimulées dans une certaine mesure mais pas de façon optimale, la forme de l'onde est caractérisée par une réponse P1 avec un délai de latence par rapport aux enfants normo entendant (3^{ème} tracé à partir du haut).

Des tracés poly-phasiques (tracés du bas) sont souvent obtenus chez des enfants sourds plus âgés. Nous pensons que cette allure poly-phasique est caractéristique d'un système auditif central qui s'est développé anormalement suite à une réorganisation due à la privation auditive.

En utilisant ces différents patterns d'ondes P1 comme marqueur du système auditif central nous décrivons deux cas d'enfants implantés avant et après la période critique du système auditif central.

2 Cas cliniques

2.1 Cas 1

Le patient est un enfant de 10 ans qui a été diagnostiqué sourd profond congénital après un dépistage néo-natal. Il a été appareillé à l'âge de 4 mois à l'aide d'aides auditives qu'il continua d'utiliser jusqu'à l'implantation cochléaire à 1,4 ans ce qui est bien en deçà de la période critique du système auditif central.

La **Figure 2** montre la courbe PEAC enregistrée chez cet enfant. Les procédures d'enregistrement et les méthodes d'analyse étaient similaires à celles décrites dans nos études précédentes (Sharma et al., 2002a ; Sharma et al., 2002b ; Sharma et al., 2005).

La composante P1, positive et robuste, a une allure dans les limites de la normale rapportée à l'âge de l'enfant. Les latences de la réponse P1 étaient dans les limites de la normale lorsqu'on les compare aux latences P1 de l'enfant entendant, avec un intervalle de confiance de 95% (Sharma et al., 2002a).

Compte tenu de la précocité de l'implantation et du développement

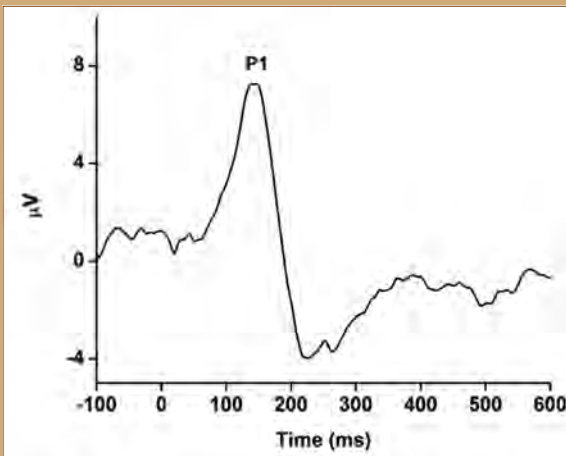


Fig 2. Onde P1 des PEAC d'un enfant implanté précocément qui présente les latences et les amplitudes en rapport avec l'âge d'un sujet entendant

des voies auditives normales après l'implantation, nous pouvons nous attendre à un bon résultat comportemental pour cet enfant. Son score de 92% au test de perception de la parole dans le calme (Lexical Neighborhood Test) et de 7,7 au test de la reconnaissance de la parole dans le bruit (db SNR – 50 au BKB – SIN) sont considérés comme excellents pour un enfant implanté de cet âge et comparé à un groupe d'enfants entendant. Dans ce cas, un enfant implanté avant la période critique du développement auditif central présente une allure de courbe et des latences P1 normales, un développement des aires auditives corticales conformes à son âge. Des performances excellentes dans le calme et dans le bruit renforcent la corrélation avec le pattern de l'onde P1 obtenue.

2.2. Cas 2

La patiente est une fillette née dans un pays étranger pour laquelle un diagnostic de surdité sévère à profond a été porté à l'âge de 2 mois suite à une méningite. Sa première forme de communication dans l'enfance a été le langage des signes. Elle a été appareillée à l'âge de 4 ans avec des aides auditives après avoir émigrée aux USA.

Elle bénéficia d'un implant cochléaire à l'âge de 7,4 ans soit bien après la période critique du développement du système auditive central.

Le tracé PEAC a été enregistré 6 mois après l'implantation.

La **figure 3** révèle un tracé poly-phasique suggérant un développement anormal ou une réorganisation du cortex auditif, qui apparaît typiquement après la fin de la période critique (Sharma et al., 2005). Compte tenu de la preuve d'une réorganisation corticale (onde P1) nous pourrions faire l'hypothèse que cet enfant a peu de chances d'avoir des résultats satisfaisants avec son implant. Comme attendu, ses capacités de perception de la parole avec son implant furent minimales. Elle ne montrait aucun signe de perception, ce qui la catégorisait en catégorie 1 de l'échelle CID d'évaluation des capacités de communication de l'enfant malentendant. Elle avait également un faible score (52%) au IT – MAIS, test de l'évaluation de l'enfant par ses parents.

Dans ce cas d'un enfant implanté tard dans l'enfance, les ondes polyphasiques des PEAC étaient cohérentes avec les ondes limitées du patient.

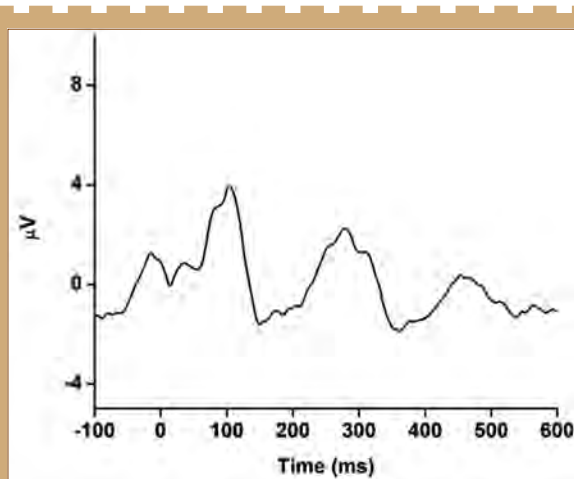


Fig 3. PEAC enregistré chez un enfant implanté tardivement dont le tracé présente un aspect polyphasique caractéristique.

3

Conclusion

Dans cette brève revue de la littérature, nous avons décrit les études PEAC réalisées chez des enfants sourds congénitaux ayant bénéficié d'implants cochléaires qui décrivent l'existence de périodes limites et de mécanismes qui sous-tendent l'existence d'une période critique dans le développement du système auditif central. En se fondant sur nos recherches et comme illustré par les deux cas cliniques, la période optimale pour implanter un enfant sourd congénital avec un implant cochléaire unilatéral est avant l'âge de 3,5 ans quand la plasticité des voies auditives centrales est encore maximale. Après la fin de cette période critique (à environ 7 ans), il existe un grand risque de découplage des aires auditives centrales primaires avec des aires corticales alentours de plus haut niveau et d'une réorganisation crossmodale des aires auditives secondaires.

Appendice – Formation continue

1. La latence de l'onde P1 des potentiels évoqués auditifs centraux (PEAC) est approximativement de millisecondes chez l'enfant.
 - a. 20- 50
 - b. 50-100
 - c. 100-300
 - d. 300-400
2. Une absence d'activité dans les couches infra granulaires du cerveau après une période de privation auditive suggère :
 - a. un découplage du cortex auditif primaire, du cortex auditif secondaire et compromet les projections de rétrocontrôle vers des structures auditives sub-corticales ,
 - b. une perte fonctionnelle de la modulation «bottom-up »,
 - c. une perte de réorganisation cross -modale à l'intérieur du cortex auditif,
 - d. la plasticité dans les cortex primaires et secondaires a été maintenue.
3. Quel âge apparaît être la limite supérieure de la période optimale pour bénéficier d'un implant cochléaire unilatéral en se fondant sur les études sur la période critique dans cette population ?
 - a. 2 ans
 - b. 5 ans
 - c. 3 ans et demi
 - d. 10 ans
4. Dans l'étude conduite par Fine et al. qui utilisa l'IRM pour évaluer les aires du cerveau qui sont sollicitées dans une population sourde utilisatrice de la langue des signes (langage des signes américain), une population de normo entendant utilisateur de la langue des signes et une population normo entendant qui n'utilise pas la langue des signes pour communiquer :
 - a. les stimuli visuels activèrent les aires du cortex auditif qui n'étaient pas sollicitées chez les normo entendant qu'ils soient ou non utilisateurs de la langue des signes
 - b. les stimuli visuels activèrent les mêmes aires du cortex que chez les utilisateurs de la langue des signes normo entendant
 - c. le cortex auditif n'était pas sollicité dans chacun des trois groupes
 - d. le cortex visuel était plus actif chez les sourds signeurs que dans les 2 autres groupes.

4

Bibliographie

- Bavelier, D., & Neville, H. J. (2002). Cross-modal plasticity: Where and how ? *Nature Reviews Neuroscience*, 3(6), 443–452.
- Bavelier, D., Tomann, A., Hutton, C., Mitchell, T., Corina, D., Liu, G., et al. (2000). Visual attention to the periphery is enhanced in congenitally deaf individuals. *Journal of Neuroscience*, 20(17), RC93.
- Bischof, H. J. (2007). Behavioral and neuronal aspects of developmental sensitive periods. *Neuroreport*, 18(5), 461–465.
- Ceponiene, R., Cheour, M., & Naatanen, R. (1998). Interstimulus interval and auditory event-related potentials in children: Evidence for multiple generators. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 108(4), 345–354.
- Cunningham, J., Nicol, T., Zecker, S., & Kraus, N. (2000). Speech-evoked neurophysiologic responses in children with learning problems: Development and behavioral correlates of perception. *Ear & Hearing*, 21(6), 554–568.
- Eggermont, J. J., & Ponton, C. W. (2003). Auditory-evoked potential studies of cortical maturation in normal hearing and implanted children: Correlations with changes in structure and speech perception. *Acta Oto-Laryngologica*, 123(2), 249–252.
- Eggermont, J. J., Ponton, C. W., Don, M., Waring, M. D., & Kwong, B. (1997). Maturation delays in cortical evoked potentials in cochlear implant users. *Acta Oto-Laryngologica*, 117(2), 161–163.
- Fine, I., Finney, E. M., Boynton, G. M., & Dobkins, K. R. (2005). Comparing the effects of auditory deprivation and sign language within the auditory and visual cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(10), 1621–1637.
- Finney, E. M., Clementz, B. A., Hickok, G., & Dobkins, K. R. (2003). Visual stimuli activate auditory cortex in deaf subjects: Evidence from MEG. *Neuroreport*, 14(11), 1425–1427.
- Finney, E. M., Fine, I., & Dobkins, K. R. (2001). Visual stimuli activate auditory cortex in the deaf. *Nature Neuroscience*, 4(12), 1171–1173.
- Geers, A. E. (2006). Factors influencing spoken language outcomes in children following early cochlear implantation. *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*, 64, 50–65.
- Gilley, P. M., Sharma, A., Dorman, M., & Martin, K. (2005). Developmental changes in refractoriness of the cortical auditory evoked potential. *Clinical Neurophysiology*, 116(3), 648–657.
- Gilley, P. M., Sharma, A., & Dorman, M. F. (2008). Cortical reorganization in children with cochlear implants. *Brain Research*.
- Kirk, K. I., Miyamoto, R. T., Lento, C. L., Ying, E., O'Neill, T., & Fears, B. (2002). Effects of age at implantation in young children. *The Annals of otology, Rhinology, and Laryngology Supplement*, 189, 69–73.
- Klinke, R., Hartmann, R., Heid, S., Tillein, J., & Kral, A. (2001). Plastic changes in the auditory cortex of congenitally deaf cats following cochlear implantation. *Audiology and Neurotology*, 6(4), 203–206.
- Kral, A., & Eggermont, J. J. (2007). What's to lose and what's to learn: Development under auditory deprivation, cochlear implants and limits of cortical plasticity. *Brain Research Review*, 56(1), 259–269.
- Kral, A., Hartmann, R., Tillein, J., Heid, S., & Klinke, R. (2000). Congenital auditory deprivation reduces synaptic activity within the auditory cortex in a layer-specific manner. *Cerebral Cortex*, 10(7), 714–726.
- Kral, A. (2007). Unimodal and cross-modal plasticity in the 'deaf' auditory cortex. *International Journal of Audiology*, 46(9), 479–493.
- Kral, A., Hartmann, R., Tillein, J., Heid, S., & Klinke, R. (2001). Delayed maturation and sensitive periods in the auditory cortex. *Audiology and Neurotology*, 6(6), 346–362.
- Kral, A., Hartmann, R., Tillein, J., Heid, S., & Klinke, R. (2002). Hearing after congenital deafness: Central auditory plasticity and sensory deprivation. *Cerebral Cortex*, 12(8), 797–807.



- Kral, A., Tillein, J., Heid, S., Hartmann, R., & Klinke, R. (2007). Postnatal cortical development in congenital auditory deprivation. *Cerebral Cortex*, 15(5), 552–562.
- A. Sharma et al. / *Journal of Communication Disorders* 42 (2009) 272–279
- Kraus, N., & McGee, T. (1993). Clinical implications of primary and nonprimary pathway contributions to the middle latency response generating system. *Ear & Hearing*, 14(1), 36–48.
- Lebib, R., Papo, D., de Bode, S., & Baudonniere, P. M. (2003). Evidence of a visual-to-auditory cross-modal sensory gating phenomenon as reflected by the human P50 event-related brain potential modulation. *Neuroscience Letters*, 341(3), 185–188.
- Lee, D. S., Lee, J. S., Oh, S. H., Kim, S. K., Kim, J. W., Chung, J. K., et al. (2001). Cross-modal plasticity and cochlear implants. *Nature*, 409(6817), 149–150.
- LeVay, S., Wiesel, T. N., & Hubel, D. H. (1980). The development of ocular dominance columns in normal and visually deprived monkeys. *Journal of Comparative Neurology*, 191(1), 1–51.
- Liegeois-Chauvel, C., Musolino, A., Badier, J. M., Marquis, P., & Chauvel, P. (1994). Evoked potentials recorded from the auditory cortex in man: Evaluation and topography of the middle latency components. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 92(3), 204–214.
- McGee, T., Kraus, N., Comperatore, C., & Nicol, T. (1991). Subcortical and cortical components of the MLR generating system. *Brain Research*, 544(2), 211–220.
- Neville, H., & Bavelier, D. (2002). Human brain plasticity: Evidence from sensory deprivation and altered language experience. *Progress in Brain Research*, 138, 177–188.
- Ponton, C., Don, M., Eggermont, J. J., Waring, M. D., & Masuda, A. (1996). Maturation of human cortical auditory function: Differences between normal-hearing children and children with cochlear implants. *Ear & Hearing*, 17(5), 430–437.
- Ponton, C., & Eggermont, J. J. (2001). Of kittens and kids: Altered cortical maturation following profound deafness and cochlear implant use. *Audiology and Neurotology*, 6(6), 363–380.
- Ponton, C., Eggermont, J. J., Khosla, D., Kwong, B., & Don, M. (2002). Maturation of human central auditory system activity: Separating auditory evoked potentials by dipole source modeling. *Clinical Neurophysiology*, 113(3), 407–420.
- Roder, B., Rosler, F., & Neville, H. J. (1999). Effects of interstimulus interval on auditory event-related potentials in congenitally blind and normally sighted humans. *Neuroscience Letters*, 264(1–3), 53–56.
- Roder, B., Rosler, F., & Neville, H. J. (2000). Event-related potentials during auditory language processing in congenitally blind and sighted people. *Neuropsychologia*, 38(11), 1482–1502.
- Roder, B., Rosler, F., & Neville, H. J. (2001). Auditory memory in congenitally blind adults: A behavioral-electrophysiological investigation. *Cognitive Brain Research*, 11(2), 289–303.
- Roder, B., Stock, O., Bien, S., Neville, H., & Rosler, F. (2002). Speech processing activates visual cortex in congenitally blind humans. *European Journal of Neuroscience*, 16(5), 930–936.
- Ryugo, D. K., Pongstaporn, T., Huchton, D. M., & Niparko, J. K. (1997). Ultrastructural analysis of primary endings in deaf white cats: Morphologic alterations in endbulbs of Held. *Journal of Comparative Neurology*, 385(2), 230–244.
- Schorr, E. A., Fox, N. A., van Wassenhove, V., & Knudsen, E. I. (2005). Auditory-visual fusion in speech perception in children with cochlear implants. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(51), 18748–18750.
- Sharma, A., & Dorman, M. F. (2006). Central auditory development in children with cochlear implants: Clinical implications. *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*, 64, 66–88.
- Sharma, A., Dorman, M. F., & Kral, A. (2005). The influence of a sensitive period on central auditory development in children with unilateral and bilateral cochlear implants. *Hear Research*, 203(1–2), 134–143.
- Sharma, A., Dorman, M. F., & Spahr, A. J. (2002a). A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: Implications for age of implantation. *Ear & Hearing*, 23(6), 532–539.
- Sharma, A., Dorman, M. F., & Spahr, A. J. (2002b). Rapid development of cortical auditory evoked potentials after early cochlear implantation. *Neuroreport*, 13(10), 1365–1368.
- Sharma, A., Gilley, P. M., Dorman, M. F., & Baldwin, R. (2007). Deprivation-induced cortical reorganization in children with cochlear implants. *International Journal of Audiology*, 46(9), 494–499.
- Sharma, A., Kraus, N., McGee, T. J., & Nicol, T. G. (1997). Developmental changes in P1 and N1 central auditory responses elicited by consonant-vowel syllables. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 104(6), 540–545.



Métier et Technique

Evaluation des systèmes HF chez les enfants implantés

Cynthia Adda

Audioprothésiste
diplômée d'état

D.U. Audiophonologie
de l'enfant

D.U. Audiologie
audioprothétique
approfondie et
prothèses implantables

Formation audiométrique
comportementale du
très jeune enfant

cynthia.adda@lcab.fr



Résumé

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'utilisation des systèmes HF chez les enfants implantés.

Utilisés depuis les années 70, ces systèmes ont déjà prouvé leur efficacité dans le domaine de l'audition : ils permettent de maintenir la voix de l'orateur à un niveau constant, en réduisant considérablement le bruit environnant. Néanmoins, des inconvénients qui freinent leur acquisition ou utilisation ont été relevés par les utilisateurs.

15 familles d'enfants implantés (unilatéralement ou bilatéralement), utilisant ou ayant utilisé un système HF ont rempli un questionnaire visant à étudier l'utilisation de ces systèmes dans leur vie quotidienne. Par ailleurs, nous avons analysé un forum de discussion et de témoignages d'utilisateurs des systèmes HF, grâce à internet.

Cette étude a montré que, chez les enfants implantés, les systèmes HF améliorent la compréhension dans le bruit et à distance. Leur attention est plus soutenue. Pourtant un enfant sur trois a déjà abandonné ce système. La raison principale relevée dans cette étude est la gêne ressentie par l'enfant vis-à-vis de son entourage et en particulier vis-à-vis des professeurs.

Introduction

Un implant cochléaire peut être proposé aux enfants qui ont une surdité importante lorsque l'appareillage auditif classique laisse peu d'espoir à une réhabilitation de la parole et du langage, de bonne qualité. Pour optimiser les résultats de l'implantation, la prise en charge de l'enfant doit être pluridisciplinaire. Médecin ORL, audioprothésiste, orthophoniste, psychologue sont des intervenants essentiels pour le suivi de l'enfant implanté. L'implantation précoce va permettre aux enfants

implantés de développer une meilleure compréhension dans les situations d'écoute silencieuses (Geers, 2004; Geers, Brenner, et Davidson, 2003; Osberger, Zimmerman-Phillips, et Koch, 2002; Waltzman, Cohen, Green, et Roland, 2002).

Néanmoins, des difficultés importantes vont naître lorsque ces patients seront confrontés à l'écoute dans le bruit. Des études ont montré que les enfants implantés ont souvent une baisse de compréhension de 20% à 35% dans le bruit (en fonction du type de bruit) par rapport à leurs compétences dans un milieu silencieux (Davies, Yellon, et Purdy, 2001; Eisenberg, Kirk, Martinez, Ying, et Miyamoto, 2004; Litovsky et al, 2004; Schafer et Thibodeau, 2003). Or les enfants sont très souvent confrontés au bruit, en particulier à l'école où le bruit de fond d'une salle de classe varie entre 34 et 73 dB SPL (Arnold et Canning, 1999; Bess, Sinclair, et Riggs, 1984; Knecht, Nelson, Whitelaw, et Feth, 2002). Une étude réalisée par l'équipe de Sennheiser précise que le bruit de fond dans une classe de maternelle est environ de 75 dB, il est en moyenne à 65 dB au collège et de 64 dB au lycée.

Outre le bruit, la distance séparant l'enseignant de l'élève n'est pas fixe. Or l'énergie sonore décroît avec la distance : le signal sonore perdrait 3 dB dans les graves et 6 dB dans les aigus chaque fois que la distance double.

Enfin la réverbération est un facteur qui modifie également le signal de parole. Le pourcentage d'intelligibilité passe de 93 % chez l'entendant à 74 % chez le malentendant pour un temps de réverbération de 0,5 seconde. De même, il passe de 77 % à 45 % pour un temps de réverbération de 1,2 seconde. Le temps de réverbération d'une salle de classe a été mesuré à 0,9 seconde (Gault, 2010).

L'association américaine A.S.H.A (American Speech Language Hearing Association) a suggéré des recommandations pour minimiser les effets néfastes du bruit. Elle conseille un temps de réverbération de la salle de classe inférieur à 0,4s, un niveau de bruit de fond inférieur à 30 dB, et un rapport signal/bruit supérieur à 15 dB. On peut donc constater que ces données ne reflètent pas la réalité. Ces trois facteurs (bruit, distance et réverbération) vont donc détériorer sérieusement le signal de parole. Ainsi, il est capital de trouver des solutions efficaces pour les enfants implantés qui ont déjà accumulé un retard dans l'acquisition de la parole et du langage et dans l'apprentissage de la lecture (Blamey et al, 2001; Geers, 2004; Tomblin, Spencer, et Gantz, 2000).

Les systèmes HF en milieu scolaires sont utilisés dans tous les pays du monde depuis le milieu des années 70. Le système HF est l'outil d'apprentissage scolaire le plus important pour les enfants malentendants (Ross, 1992). Il est composé d'un émetteur (doté d'un microphone) porté par le professeur, et d'un récepteur branché à l'implant cochléaire (ou à l'aide auditive) de l'enfant. Ce système HF va convertir le signal acoustique du microphone en un signal électrique qui sera transmis directement au récepteur (Chisholm et al, 2007).

Les bénéfices du système HF sont bien documentés. Il réduit les effets négatifs du bruit et de la réverbération et permet de maintenir le même niveau de parole quelle que soit la distance séparant le professeur de l'enfant (Boothroyd, 2004 ; Chisholm et al, 2007). Une étude a mis en avant les bénéfices et les aspects négatifs du système HF perçus chez 14 adultes implantés grâce à des questionnaires de satisfaction (Fitzpatrick et al, 2010).



Ces adultes ont apprécié une meilleure qualité de son, une amélioration de l'écoute à distance, une facilité d'écoute et une meilleure intégration sociale. La majorité de ces adultes trouve ce système utile dans leur vie quotidienne. Par contre, l'aspect physique du matériel et ses réglages ne leur conviennent pas. Une autre étude a montré que les performances de reconnaissance des phonèmes dans le bruit avec un système HF étaient comparables à ceux obtenus dans le silence chez 12 adultes appareillés en contours d'oreilles (Boothroyd, 2004). Tous les adultes de l'étude s'accordent à dire que le système HF apporte de l'aide à la compréhension d'un message oral voire une aide importante. Néanmoins le coût, l'aspect esthétique ou le manque d'informations freinent l'achat de ce matériel.

Des recherches sur les enfants implantés ont démontré des améliorations significatives pour la compréhension de la parole avec l'utilisation d'un système HF (Davies et al, 2001; Schafer & Thibodeau, 2006). Pour les enfants, l'utilisation des systèmes HF est facilitée grâce à des facteurs environnementaux. De plus, l'achat du matériel est souvent couvert par des programmes scolaires. D'autre part, le réglage et le suivi des équipements sont gérés par des audiologistes ou d'autres spécialistes du système éducatif. Enfin, les adultes vont choisir d'acquérir et d'utiliser un système HF alors que pour un enfant, ce système lui sera imposé (Fitzpatrick et al, 2010).

Tous ces éléments ont conduit à mener une étude dont l'objectif est d'analyser l'utilisation des systèmes HF chez les enfants implantés. Quelles sont les améliorations apportées par ce système? Quels avantages et inconvénients ont été retenus par les familles? Est-ce uniquement un outil scolaire ou parviennent-ils aussi à en profiter dans leurs loisirs?

Matériel et méthode

1. Sujets

L'étude regroupe une population de 15 sujets jeunes implantés qui utilisent ou ont utilisé un système HF. Ils sont âgés de 7 à 20 ans, la moyenne d'âge étant de 13 ans \pm 3 ans. L'échantillon est composé de 60% de filles et de 40% de garçons. Tous les sujets sont atteints d'une surdité de perception profonde bilatérale dépistée en moyenne à l'âge de 5 mois. La surdité est stable dans 73% des cas et progressive dans 27% des cas. Le premier appareillage a été adapté en moyenne à l'âge d'un an et demi et l'implantation réalisée en moyenne à l'âge de 4 ans. Le système HF a été mis en route à l'âge de 7 ans en moyenne. Vingt six pour cent des enfants portaient ce système avant l'implantation cochléaire. Il est mis en place par l'audioprothésiste mais peut-être conseillé par les différents membres de l'équipe pluridisciplinaire ou même par l'école.

Dans cette étude, seul un enfant est implanté bilatéralement. Les autres enfants ont un implant unilatéral et parmi eux, 11 enfants portent un appareil auditif controlatéral et 3 enfants ne sont pas appareillés sur l'autre oreille. Quatre vingt pour cent des enfants sont équipés d'un implant cochléaire de la marque Cochlear, et 20% d'entre eux portent un implant Advanced Bionics

D'autre part, tous les enfants sont équipés par des systèmes HF de la marque phonak.

2. Questionnaires

Il a été construit à partir de questionnaires déjà existants, en particulier le PEACH (Ching et al, 2007). C'est également une synthèse des différents forums de discussion et témoignages (internet), où les familles racontent leur expérience avec le système HF. Il est destiné

aux familles d'enfants implantés qui utilisent ou ont utilisé un système HF. Il a pour but d'évaluer leur satisfaction vis-à-vis de cet outil, d'analyser son utilisation dans la vie quotidienne de l'enfant, de recenser les différents obstacles rencontrés pour se procurer le système et de répertorier les incidents techniques. Ce questionnaire relativement court, est composé de questions ouvertes à choix multiples.

Les questionnaires ont été envoyés à 74 familles d'enfants implantés du laboratoire de correction auditive, E. BIZAGUET, à Paris, avec une lettre d'accompagnement, expliquant les objectifs de l'étude. Dix questionnaires ont été remis à une orthophoniste de l'hôpital Armand Trousseau, qui prend en charge des enfants implantés. Dix questionnaires ont été donnés au CEOP (Centre Expérimental Orthophonique et Pédagogique) qui est un institut pour déficients auditifs. Enfin, ce questionnaire a été proposé au forum de discussion « les enfants sourds d'implants cochléaires ». Sur l'ensemble des familles sollicitées, seules 15 d'entre elles ont répondu à ce jour.

3. Internet : Forum de discussion

Internet est un outil précieux puisqu'il est aujourd'hui le premier vecteur de communication entre les individus en dehors de la sphère professionnelle privée, selon une étude publiée par l'institut Médiamétrie (septembre 2007). Une analyse d'un forum de discussion et de témoignages a été réalisée.

Résultats

1. Résultats des questionnaires

Ce sont 14 familles du Laboratoire de correction auditive et une famille via internet qui ont rempli ces questionnaires.



> MÉTIER ET TECHNIQUE

1. Utilisation du système HF

L'étude montre qu'aujourd'hui 2 enfants sur 3 continuent d'utiliser leur système HF. Deux groupes sont alors formés pour continuer l'analyse des résultats. Le groupe A est constitué de 10 enfants, âgés de 7 à 19 ans, qui continuent d'utiliser cet outil et le groupe B est formé par

les 5 enfants, âgés de 10 à 16 ans, qui l'ont abandonné.

Dans le groupe A, 7 enfants portent toujours un appareil auditif sur l'oreille controlatérale, pourtant seuls deux d'entre eux utilisent leur système HF avec l'implant et l'appareil auditif controlatérale. Un enfant porte un implant sur l'oreille

controlatérale et utilise son système HF avec les 2 implants. Enfin, 2 enfants ne sont plus appareillés sur l'oreille controlatérale.

L'étude indique également que les enfants utilisent leur système HF essentiellement en classe. Dans le groupe A, 70% des enfants ont recours à ce système en classe de façon systématique et exclusive. Seuls 20% des enfants de l'étude utilisent de façon occasionnelle leur système HF pour regarder la télévision, écouter de la musique ou pour téléphoner. Enfin, un seul enfant de l'étude se sert de ce système pour des activités extérieures comme l'équitation.

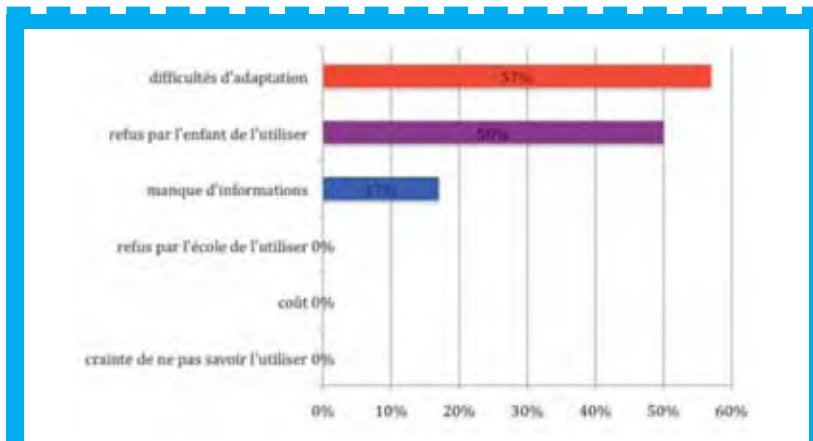


Figure 1 : Obstacles rencontrés par les familles pour se procurer le système HF

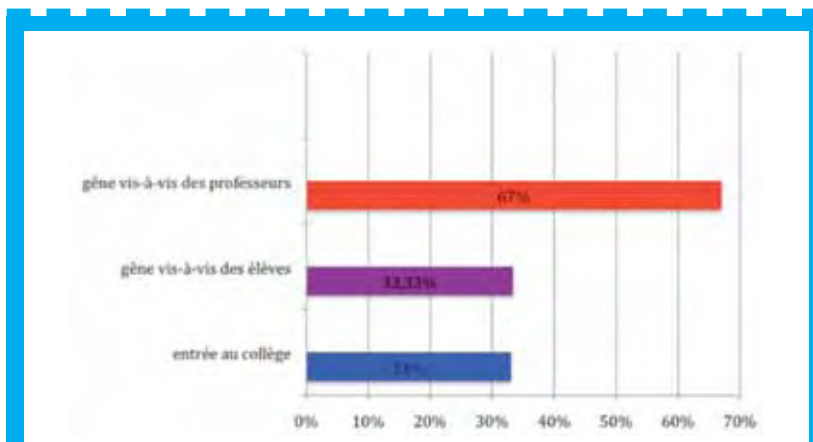


Figure 2 : Obstacles rencontrés par l'enfant pour porter le système HF

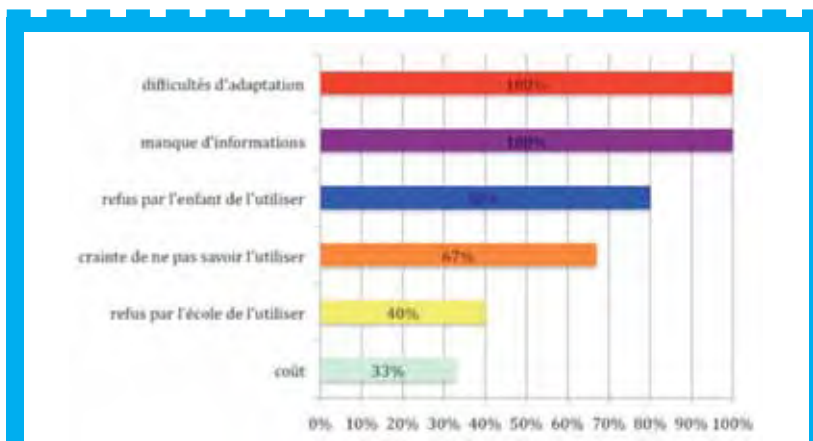


Figure 3 : Obstacles rencontrés par les familles pour se procurer le système HF

2. Amélioration apportée par le système HF

En classe, dans la majorité des cas, le système HF améliore grandement la compréhension à distance, l'attention et la compréhension dans le bruit. Par contre l'amélioration des résultats scolaires et la diminution de l'état de fatigue n'ont pas été prouvées. Par ailleurs, seul un enfant juge ce système très efficace pour téléphoner. Enfin, le système HF est « pratique » pour faire de l'équitation car l'enfant peut entendre sa monitrice malgré le bruit ambiant et la distance qui les sépare.

3. Obstacles rencontrés par les familles pour se procurer le système HF

a) Groupe A

Un enfant sur deux refuse de porter son système HF. Les causes principales sont exposées dans la figure 2.

b) Groupe B

80% des enfants du groupe B ont arrêté de porter le système HF pour les raisons suivantes (Figure 4).

L'utilisation du système HF devient compliquée avec l'entrée au collège car l'enfant change de professeur régulièrement et doit demander à chaque professeur de porter l'émetteur.

4. Financement

a) Groupe A

La majorité des familles ont reçu une aide financière par la MDPH (Maison Départementale des Personnes Handicapées), avec un délai de 3 à 6 mois.



Pour certaines familles, le système HF appartient à l'école et leur est prêté.

b) Groupe B

Toutes les familles ont bénéficié d'une aide financière, soit par la MDPH soit par la CAF (Caisses d'Allocations Familiales), sous un délai moyen de 6 mois.

5. Fiabilité

Dans la majorité des cas, les utilisateurs du système HF ont eu entre 1 et 3 pannes depuis l'achat du matériel.

Description des pannes techniques (groupes A et B) (Figure 5).

6. Satisfaction générale

Dans cette étude, 80% des familles ont jugé que le système HF est efficace et 90% d'entre elles le conseilleraient à une autre famille. Un avantage retenu par l'ensemble des utilisateurs est que la voix de l'enseignant est claire grâce à l'émet-

teur. Cependant, l'inconvénient majeur est qu'il atténue de façon trop importante le reste de son entourage. Par conséquent, lorsqu'un élève pose une question, celle-ci n'est pas toujours bien perçue et donc l'enfant ne participe pas à l'échange. Un autre avantage cité est qu'il permet de suivre un cours sans auxiliaire. C'est également agréable pour le professeur de pouvoir se déplacer librement sans toujours penser à l'élève malentendant.

Néanmoins ce système comporte des inconvénients assez prononcés. Les familles décrivent un système encore trop volumineux, fragile, compliqué à manipuler et onéreux (seuls 40% des utilisateurs estiment que le rapport bénéfice/coût est satisfaisant). Elles regrettent qu'il ne soit pas au moins rechargeable. Ainsi, l'enfant ne perdrait pas une partie du cours et parfois sa concentration lors du changement des piles. De plus, ce système rajoute des signes extérieurs du handicap et n'est pas évident à intégrer dans la vie privée.

7. Que pense l'enfant du système HF ?

Les enfants qui continuent à porter leur système HF en sont très satisfaits. Cet

outil constitue une aide au quotidien, en particulier dans la prise de notes, lors de la lecture d'une dictée et pour les cours de langue. Certains enfants estiment qu'il est indispensable pour suivre les cours, et malgré le bruit ambiant, ils peuvent rester attentifs. Un seul enfant le porte par obligation, et le décrit comme invasif.

Les enfants qui ont arrêté de le porter jugent que les inconvénients sont plus importants que les bénéfiques. Perte de temps à chaque changement de cours, parasites, gêne vis à vis de l'entourage, sont autant d'arguments pour ne plus le porter.

8. A quel âge faut-il mettre en place le système HF ?

La majorité des familles juge qu'il est préférable d'attendre le CP pour mettre en place le système HF. En effet, elles estiment que c'est un système compliqué, et qu'un enfant en bas âge n'est pas assez autonome pour le gérer (changer les piles, le brancher...). De plus, elles considèrent que c'est un système fragile, et qu'un enfant de moins de 6 ans s'agit beaucoup et risque de le casser. Or il est également onéreux. Enfin, elles pensent qu'il est inadapté à la maternelle. C'est une période de socialisation et donc l'enfant doit pouvoir entendre tout ce qui se passe autour de lui. De plus, il y a beaucoup de travail en groupe et donc l'enfant ne doit recevoir que les explications qui lui sont destinées.

Certaines familles jugent au contraire qu'il est meilleur pour l'enfant de s'habituer le plus rapidement possible et donc de commencer dès la maternelle. Le CP comporte suffisamment de nouveautés auxquelles l'enfant doit faire face.

2. Analyse internet

1. Forum de discussion

Un forum de discussion intitulé « les enfants sourds porteurs d'implants cochléaires » a été analysé. Des familles d'enfants implantés utilisant le système HF ou bien même des anciens utilisateurs ont discuté librement dans la rubrique « système HF » dans les années 2006-2007. Ils témoignent de leurs expériences, échangent des informations,

obstacles rencontrés par les enfants pour porter le système HF

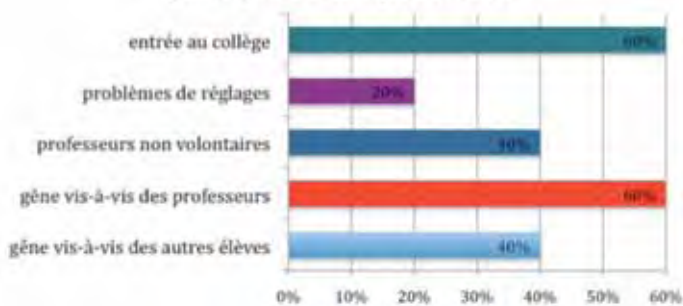


Figure 4 : Obstacles rencontrés par l'enfant pour porter le système HF

pannes techniques

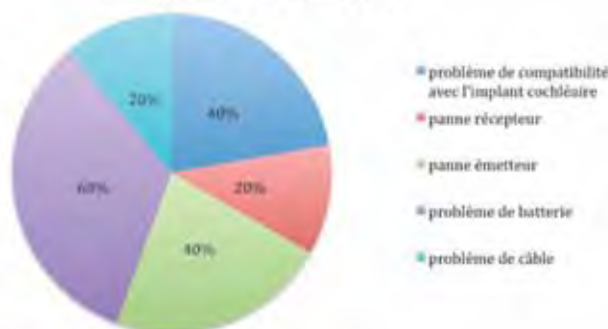


Figure 5 : Pannes techniques du matériel HF



conseillent, posent des questions sur les avantages, inconvénients, conseils d'utilisations, obstacles rencontrés par l'enfant ou la famille, amélioration apportée par le système, coût et remboursement du matériel... Il en ressort des propos très similaires à ceux des questionnaires.

Lorsqu'il est utilisé, le système HF entraîne un changement « immédiat » et « radical » de l'enfant en classe. Son attention est grandement améliorée et des progrès ont été rapportés par les instituteurs. Un ancien utilisateur témoigne que cet outil est « excellent » en particulier quand les professeurs se déplacent beaucoup, ou en fin de journée quand la fatigue est grande. Il permet également d'être plus attentif. Les familles insistent sur le fait qu'il se miniaturise beaucoup et devient plus facile à utiliser. Les réglages permettent de choisir un programme d'écoute en fonction de l'âge de l'enfant et de ses besoins. Sur un programme les microphones de l'implant (ou de l'aide auditive) seront coupés, l'enfant entendra uniquement la personne qui parle dans l'émetteur du HF. Alors que sur l'autre programme, les microphones de l'implant (ou de l'aide auditive) ne seront pas coupés mais atténués. Les utilisateurs privilégient ce dernier programme car ainsi les enfants peuvent suivre les questions ou commentaires des autres élèves.

Malgré tous ces avantages, les enfants dans leur très grande majorité, vont abandonner le système HF entre le CE2 et l'entrée au collège. C'est une période où ils vont prendre conscience de leur handicap et seront gênés à la fois devant les autres élèves et vis-à-vis de la maîtresse qui doit porter l'émetteur. Par ailleurs, certains enseignants vont aller jusqu'à refuser le port de l'émetteur considérant que c'est du favoritisme par rapport aux autres élèves, et jugeant ce matériel trop « encombrant » à la fois pour eux et pour l'enfant. De plus, ils considèrent que l'efficacité du système n'a pas été prouvée. Un utilisateur a rapporté que le problème venait surtout des autres élèves qui ignorent à cause de leur jeune âge, les difficultés rencontrées par les sujets implantés pour entendre, comprendre et apprendre.

Les inconvénients parfois rapportés sont la fragilité du système, et la manipulation dans certains cas pour activer le programme HF. Certains se plaignent de n'entendre que la personne qui parle dans l'émetteur et d'être coupés du reste. D'autres se plaignent de cet outil encore trop volumineux. Enfin, certains professeurs oublient parfois de l'éteindre

lorsqu'ils vont en salle de professeurs ou aux toilettes, ce qui peut-être assez gênant !

En ce qui concerne l'âge de mise en route du système, le débat reste actif. Faut-il attendre le CP ou bien commencer dès la grande section de maternelle ? En maternelle, l'institutrice intervient souvent auprès de petits groupes. Certaines familles estiment ainsi que l'enfant peut comprendre les consignes sans aide supplémentaire. D'autre part, il sera obligé de s'adapter à son environnement extérieur, plus ou moins bruyant. Au CP, l'enseignante s'adresse à toute la classe. Enfin, l'apprentissage des lettres puis de la lecture commence respectivement en moyenne et grande section de maternelle. D'où la nécessité d'un soutien important. Les parents, toujours soucieux pour leur enfant, ne savent pas s'il est préférable de mettre leur enfant dans une situation difficile pour qu'il s'adapte ou bien au contraire de l'aider au maximum étant donné les difficultés déjà importantes qu'il rencontre du fait de sa surdité et du retard qu'elle a entraîné. Les opinions sont très partagées au sein des familles mais également au sein des professionnels. La maman d'une petite fille implantée depuis quelques années prétend avoir un certain recul et conclut qu'il faut avant tout s'adapter à l'enfant. Il faut agir en fonction de son histoire personnelle, de son évolution, de ses besoins, de ses capacités à utiliser l'oral (pour l'audition et la compréhension), de sa lecture labiale... Mais il ne faut oublier que la bonne utilisation du système HF va dépendre de la coopération de l'enseignant et de sa motivation à vouloir aider l'enfant. Par ailleurs, il faut utiliser cet outil à bon escient et non en permanence afin que l'enfant garde des moments de détente et ne soit pas toujours sous pression. On l'utilisera par exemple, lors de l'énoncé d'une consigne, ou de la narration d'une histoire... Par contre, il sera retiré pour des travaux de groupe, à la récréation ou pour le goûter.

Il existe plusieurs façons de se procurer le système HF et les familles peuvent l'acheter ou l'emprunter. Dans tous les cas, il faudra demander un devis à l'audioprothésiste, et faire des démarches auprès de la MDPH (dossier de demande de matériel pédagogique supplémentaire à remplir). La plupart du temps, les familles vont acheter le matériel et recevoir sur une période plus ou moins longue (6 mois-1 an), un remboursement partiel ou intégral par la MDPH. Mais dans certains cas, la

MDPH transmettra le dossier à l'Education Nationale. A ce moment là, l'inspection académique donnera le financement à l'audioprothésiste et la famille signera une convention de prêt avec eux. Le matériel restera à l'école sauf en période de vacances où les familles pourront garder le matériel, dont elles sont responsables.

Enfin, le coût du matériel est renseigné sur ce forum par une famille : le récepteur pour l'appareil auditif a coûté 744 euros et pour l'implant, 723 euros. Il faut rajouter un câble adaptateur de 130 euros pour l'implant. Enfin le prix de l'émetteur est de 948 euros. Ce qui fait un total de 2545 euros.

Discussion

Les résultats de l'étude montrent que 67% des enfants ont conservé leur système HF. Parmi eux, 70% l'utilisent en classe de façon systématique et exclusive. Néanmoins, il faut tenir compte de l'âge de cette population d'enfants car la majorité d'entre eux risque de le rejeter à l'entrée au collège. Dans cette étude, les « plus de 11 ans » ayant conservé le système HF ne représentent que 40% des sujets.

Pourtant l'amélioration de la compréhension dans le bruit et à distance ainsi que l'amélioration de l'attention ont été vérifiées dans cette étude (selon les résultats des questionnaires et de l'analyse du forum de discussion). Malgré les inconvénients énoncés par les familles : système « trop volumineux », « fragile », « compliqué à utiliser », 90% des familles (du groupe A) ont jugé ce système efficace, et 93% d'entre elles recommanderaient le système HF aux autres familles. Certaines familles considèrent que le matériel est trop cher. Néanmoins, le coût ne semble pas représenter un frein à l'achat du matériel. En effet, les familles (du groupe A) ont été remboursées au moins en partie dans 87% des cas.

Par ailleurs, il existe un système HF moins onéreux, le My Link (PHONAK) qui a l'avantage de fonctionner avec tout type d'appareil auditif ou implant cochléaire qui possèdent la boucle d'induction. C'est un système se porte autour du cou et ne nécessite pas de sabot propre à l'appareil auditif. Ainsi, le changement d'appareil auditif ou d'implant cochléaire n'engendre pas de frais supplémentaires.

Alors comment expliquer que la majorité des enfants abandonnent le système HF entre les dernières années de l'école primaire et du collège ?



Arrivés à un certain âge, les enfants prennent conscience de leur handicap et du regard des autres. Ils ne veulent pas se différencier. 33% des familles du groupe A et 40% de celles du groupe B considèrent que leur enfant est gêné vis-à-vis des autres élèves. Mais la raison majeure pour laquelle un enfant refuse de porter le système HF provient de leur gêne vis-à-vis des professeurs (67% du groupe A et 60% du groupe B). D'autre part, son utilisation devient plus compliquée au collège du fait que l'enfant change de professeur à chaque cours. Il doit alors demander au professeur de porter l'émetteur du système HF. Or 40% des familles du groupe B affirment que les professeurs ne sont pas volontaires: favoritisme, systèmes trop volumineux, ondes radios nocives pour les enfants !... Voici les arguments avancés par certains enseignants.

D'autre part, le manque d'informations sur les systèmes HF est certain. Ce constat est établi par toutes les familles du groupe B. En lisant les différents témoignages, on peut se rendre compte que de nombreuses familles dont l'enfant est implanté, ignorent l'existence de ce matériel.

En France, le marché des systèmes HF n'est pas développé par rapport au reste du monde. Un enfant sur mille naît sourd et seuls 800 à 850 enfants par an seraient équipés d'un système HF, d'après le fabricant Phonak, leader mondial du marché des systèmes HF (80% des parts du marché). Les mentalités sont figées, les gens ne veulent pas afficher leur handicap. C'est très différent aux Etats Unis où les établissements auraient l'obligation d'acheter du matériel pour les enfants qui ont un handicap. La plupart des audiologistes américains considèrent qu'un bon appareillage comprend des aides auditives (implants cochléaires ou prothèses auditives), et un système HF qui doit être adapté dès le plus jeune âge et quelque soit la déficience auditive. En Allemagne, c'est l'efficacité qui prime par rapport au côté esthétique. Les enfants malentendants, qu'ils soient dans un établissement normal ou spécialisé, se procurent le système HF par l'école. Dans la majorité des cas, le matériel appartient à l'école, ils ne peuvent pas l'utiliser à la maison ou à l'extérieur. Les remboursements sont aussi différents d'un pays à l'autre. Si les pays nordiques remboursent ce type de matériel à 100%, la Suisse remboursera bien les personnes tant qu'elles exercent une activité professionnelle. Les volumes

et prix moyens des systèmes HF distribués dans le monde sont tenus confidentiels par Phonak Communication.

Conclusion

De nombreuses études ont montré l'intérêt du système HF chez les patients implantés et en particulier chez les enfants. En France, il n'est pourtant pas proposé à chaque enfant implanté. Certaines familles en ignorent même l'existence. Les enjeux scolaires (acquisition du langage, de l'écriture, de la lecture...) ainsi que les difficultés importantes auxquelles l'enfant se heurte à l'école du fait de son handicap nous obligent à mettre en œuvre tous les moyens existants pour l'aider.

Cette étude montre que le système HF améliore la compréhension dans le bruit et la compréhension à distance. Il favorise également l'attention de l'enfant implanté en classe. Plus de 90% des familles conseilleraient ce système à une autre famille.

Néanmoins un enfant sur trois a abandonné son système HF. Les enfants prennent conscience de leur handicap assez jeunes prendre conscience et seront gênés vis-à-vis des professeurs et de leurs camarades. L'entrée au collège entraîne également des difficultés supplémentaires du fait que les enfants changent de professeurs à chaque cours, et les professeurs ne sont pas toujours volontaires pour porter l'émetteur.

Les familles reprochent un manque d'informations important et des difficultés d'adaptations ou d'utilisation de ce système. Le coût du système HF ne semble pas constituer un frein pour l'achat. En effet, la majorité des familles a obtenu une aide financière entre 3 et 6 mois.

Le système HF devrait accompagner systématiquement l'appareillage de l'enfant implanté. D'autre part, il serait peut-être utile de sensibiliser les enseignants ainsi que les autres élèves aux problèmes de la surdité afin qu'ils acceptent mieux les aides proposées aux enfants implantés. Dans cette étude, 70% des enfants utilisent le système HF exclusivement en classe. Il serait peut-être intéressant de les inciter à utiliser leur système en dehors du cadre scolaire, pour leur donner une dimension ludique qui les fasse mieux accepter. Par exemple pour regarder la télévision, écouter son lecteur MP3, utiliser son ordinateur, sa chaîne Hifi, ou son Home cinéma, mais aussi à l'extérieur pour écouter des conférences, des

concerts, un film au cinéma... Les émetteurs HF modernes comprennent aussi un système bluetooth intégré (SmartLink) qui permet un usage en kit main libre du téléphone portable. Cette application peut sans doute être valorisante pour l'enfant bénéficiant ainsi d'un kit main libre High Tech par rapport à ses camarades normo-entendants qui n'en ont pas.

Enfin, j'aurais souhaité prolonger cette étude avec un échantillon d'utilisateurs plus importants dans le but d'obtenir un poids statistique évident.

Bibliographie

- Arnold, P., et Canning, D. (1999). Does classroom amplification aid comprehension? *British Journal of Audiology*, 33(3), 171-178.
- Bess, F. H., Sinclair, J. S., et Riggs, D. E. (1984). Group amplification in schools for the hearing impaired. *Ear et Hearing*, 5(3), 138-144.
- Blamey, P., Sarant, J. Z., Paatsch, L. E., Barry, J. G., Bow, C. P., Wales, R. J., et al. (2001). Relationships among speech perception, production, language, hearing loss, and age in children with impaired hearing. *Journal of Speech, Language, et Hearing Research*, 44, 264-285.
- Boothroyd A. 2004. Hearing aid accessories for adults : The remote FM microphone. *Ear Hear*, 25, 22-33.
- Ching TY, Hill M. (2007). The Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) scale: normative data. *J Am Acad Audiol*. 18(3) :220-35.
- Ching, T. Y. (2000). Hearing aid benefit for children who switched from the SPEAK to the ACE strategy in their contralateral Nucleus 24 cochlear implant system. *The Australian and New Zealand Journal of Audiology*, 22, 123-132.
- Ching, T. Y., Psarros, C., Hill, M., Dillon, H., et Incerti, P. (2001). Should children who use cochlear implants wear hearing aids in the opposite ear? *Ear et Hearing*, 22(5), 365-380.
- Ching, T. Y., Hill, M., Brew, J., Incerti, P., Priolo, S., Rushbrook, E., et al. (2005). The effect of auditory experience on speech perception, localization, and functional performance of children who use a cochlear implant and a hearing aid in opposite ears. *International Journal of Audiology*, 44, 677-690. *J Am Acad Audiol*. 2007 Mar;18(3):220-35.
- Chisholm T.H., Noe C.M., McArdle R. et Abrams H. 2007. Evidence for the use of hearing assistive technology by adults : The rôle of the FM system. *Trends in Amplif*, 11, 73-89.
- Davies, M. G., Yellon, L., et Purdy, S. C. (2001). Speech-in-noise perception of children using cochlear implants and HF systems. *Australian and New Zealand Journal of Audiology*, 23, 52-62.
- Dettman, S. J., D'Costa, W. A., Dowell, R. C., Winton, E. J., Hill, K. L., et Williams, S. S. (2004). Cochlear implants for children with significant residual hearing. *Archives of Otolaryngology*



Head and Neck Surgery, 130, 612–618.

Eisenberg, L. S., Kirk, K. I., Martinez, A. S., Ying, E., et Miyamoto, R. T. (2004). Communication abilities of children with aided residual hearing. Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery, 130, 563–569.

Fitzpatrick, E.M., Fournier, P., Séguin C., Armstrong, S., Chénier J., David Schramm, D. (2010). Users' perspectives on the benefits of FM systems with cochlear implants. International Journal of Audiology, 2010; 49: 44–53

Gault, A., (2010). Evaluation des réducteurs de bruits en combinaison avec les systèmes HF dans le domaine des implants cochléaires. Mémoire présenté en vue d'obtenir le diplôme d'ingénieur. Conservatoire National des Arts et Métiers.

Holt, R. F., Kirk, K. I., Eisenberg, L. S., Martinez, A. S., et Campbell, W. (2005). Spoken word recognition development in children with residual hearing using cochlear implants and hearing aids in opposite ears. Ear et Hearing, 26(4), 82S–91S.

Knecht, H. A., Nelson, P. B., Whitelaw, G. M., et Feth, L. L. (2002). Background noise levels and reverberation times in unoccupied classrooms: Predictions and measurements. American Journal of Audiology, 11, 65–71.

Kühn-Inacker, H., Shehata-Dieler, W., Muller, J., et Helms, J. (2004). Bilateral cochlear implants: A way to optimize auditory perception abilities in deaf children? International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 68, 1257–1266.

Geers, A. (2004). Speech, language, and reading skills after early cochlear implantation. Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery, 130, 634–638.

Geers, A., Brenner, C., et Davidson, L. (2003). Factors associated with development of speech perception skills in children implanted by age five. Ear et Hearing, 24(Suppl. 1), 24S–35S.

Litovsky, R. Y., Parkinson, A., Arcaroli, J., Peters, R., Lake, J., Johnstone, P., et al. (2004). Bilateral cochlear implants in adults and children. Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery, 130, 648–655.

Luntz, M., Shpak, T., et Weiss, H. (2005). Binaural-bimodal hearing: Concomitant use of a unilateral cochlear implant and a contralateral hearing aid. Acta Oto-Laryngologica, 125, 863–869.

Osberger, M. J., Zimmerman-Phillips, S., et Koch, D. B. (2002). Cochlear implant candidacy and performance trends in children. Annals of Otolology, Rhinology, and Laryngology Supplemental, 189, 62–65.

Ross, M., (1992)

Schafer, E. C., et Thibodeau, L. M. (2003). Speech recognition performance of children using cochlear implants and HF systems. Journal of Educational Audiology, 11, 15–26.

Schafer E.C. & Thibodeau L.M. 2006. Speech recognition in noise in children with cochlear implants while listening in bilateral, bimodal, and FM-system arrangements. Am J Audiol, 15, 114–126.

Senn, P., Kompis, M., Vischer, M. W., et Haeusler, R. (2005). Minimum audible angle, just noticeable interaural differences and speech intelligibility with bilateral cochlear implants using clinical speech processors. Audiology and Neurology, 10, 342–352.

Tomblin, J., Spencer, L. J., et Gantz, B. J. (2000). Language and reading acquisition in children with and without cochlear implants. Advances in Otorhinolaryngology, 57, 300–304.

Waltzman, S. B., Cohen, N. L., Green, J., et Roland, J. T., Jr. (2002). Long-term effects of cochlear implants in children. Otolaryngology Head and Neck Surgery, 126, 505–511.

<http://enfants-implantes.discutforum.com>

Evaluation des systèmes HF chez les enfants implantés Vrai/Faux

- 1. En France, le système HF est proposé à chaque enfant implanté. Vrai Faux
- 2. La majorité des enfants abandonnent leur système HF car ils sont gênés devant leur professeur. Vrai Faux
- 3. Les familles des enfants implantés pensent qu'il faut attendre le CP pour adapter un système HF Vrai Faux
- 4. Un système HF réduit les effets négatifs du bruit et de la réverbération, et à distance ? Vrai Faux

est inadapté à la maternelle. C'est une période de socialisation et donc l'enfant doit pouvoir entendre tout ce qui se passe autour de lui. De plus, il y a beaucoup de travail en groupe et donc l'enfant ne doit recevoir que les explications qui lui sont destinées.

4. Vrai : Un système HF réduit les effets négatifs du bruit et de la réverbération et permet de maintenir le même niveau de parole que quelle que soit la distance séparant le professeur de l'enfant (Boothroyd, 2004 ; Chisholm et al, 2007). L'amélioration de la compréhension dans le bruit et à distance ainsi que l'amélioration de l'attention ont été vérifiées dans cette étude.

de professeur à chaque cours. Il doit alors demander au professeur de porter l'émetteur du système HF. Or les familles affirment que les professeurs ne sont pas volontaires: ils considèrent souvent que c'est du favoritisme vis-à-vis des autres enfants...

3. Vrai : La majorité des familles juge qu'il est préférable d'attendre le CP pour mettre en place le système HF. En effet, elles estiment que c'est un système compliqué, et qu'un enfant de bas âge n'est pas assez autonome pour le gérer (changer les piles, le brancher...). De plus, elles considèrent que c'est un système fragile, et qu'un enfant aussi petit s'agit beaucoup et risque de le casser. Or il est également onéreux. Enfin, elles pensent qu'il

montre l'intérêt du système HF chez les patients implantés et en particulier chez les enfants. En France, il n'est pourtant pas proposé à chaque enfant implanté. Certaines familles en ignorent même l'existence. En réalité, le marché français est très peu développé, d'après PHONAK (fabriquant leader des systèmes HF), contrairement aux États Unis par exemple, où les établissements scolaires auraient l'obligation d'acheter ce matériel pour les enfants malentendants.

2. Vrai : La raison majeure pour laquelle un enfant refuse de porter le système HF provient de leur gêne vis-à-vis des professeurs. D'autre part, son utilisation devient plus compliquée au collège du fait que l'enfant change

WIDEX **SUPER** AVEC TECHNOLOGIE **INTERAURALE**



WIDEX **SUPER**TM

SUPER AUTONOMIE - SUPER POLYVALENCE

**PARFAIT POUR LES PERSONNES AGÉES,
LES ENFANTS ET LES SURDITÉS PROFONDES**



- Pertes moyennes à profondes
- Robuste
- Facile à manipuler
- Technologie interaurale sans fil



- Filtre anti-vent mécanique
- Etanchéité par nano protection



- Compatible avec le nouveau téléphone fixe PHONE-DEX et toute la gamme DEX



- Autonomie exceptionnelle jusqu'à 420 heures

Vidéo SUPER,
flashez ce code



Pour plus d'informations,
www.widexpro.fr !

WIDEX[®]
OÙTE POUR LA VIE



Cas clinique

Exemple d'un appareillage auditif précoce dans le cadre du dépistage

Xavier Debrulle

Audioprothésiste
REIMS
debrulle.xavier@
wanadoo.fr



L'enfant TH né en mars 2008 en région Champagne-Ardenne a bénéficié du dépistage systématique de la surdité à la naissance. Les OEA, mesurées à plusieurs reprises étaient négatives.

Début avril, le PEA réalisé a mis en évidence des seuils estimés à 90 dB sur l'oreille droite et 80-90 dB sur l'oreille gauche.

L'audiométrie comportementale a débuté à l'âge de 2 mois ½ avec babymètre et jouets sonores calibrés. Le babymètre utilisé est limité en intensité à 80 dB HL et des réponses sont obtenues à cette intensité aux fréquences 500 et 4000 Hz.

La prise d'empreinte est réalisée et la pose d'un premier appareillage auditif bilatéral est effectuée après complément d'audiométrie comportementale et mesure RECD fin juin.

Au fur et à mesure des visites, l'audiométrie s'affine. Nous obtenons à 5 mois ½ :

- une mesure oreilles nues au baby-mètre identique à la précédente pour le 4000 Hz mais meilleure de 10 dB sur le 500 Hz.

- une excellente audiométrie de champ libre oreilles nues réalisée avec son pulsé wobulé et conditionnement ROI. (65 dB à 250 Hz et 85 dB aux fréquences 2000 et 4000 Hz). **(Figure 1)**

- la mesure des seuils par voie osseuse corrobore les réponses obtenues

Sur le même mode de conditionnement, une audiométrie de champ libre avec appareillage est tracée aux alentours de 45 dB, des fréquences 250 Hz à 4000 Hz. (Figure 1)

Il faut noter ici, l'aide précieuse des parents. Ils ont apporté aux rendez-vous les jouets sonores que leur enfant percevait (ou pas) oreilles nues à la maison, ce qui, après analyse sur chaîne de mesure, était une indication supplémentaire venant confirmer les audiométries obtenues.

Ces premiers résultats prothétiques permettent la mise en place d'une communication de bonne qualité, l'appareillage auditif conventionnel compense avec succès le déficit auditif de l'enfant, ce qui se confirme pour 90 % des enfants pris en charge dans le cadre du dépistage systématique.

Quelques mois plus tard, des problèmes rhinopharyngés et d'éruptions dentaires sont venus perturber les mesures et les bons résultats obtenus jusqu'alors avec d'importantes variations audiométriques. Ces variations sont également signalées par l'orthophoniste au sein d'une même séance de rééducation, elle trouve par ailleurs que l'enfant n'est plus dans la communication et qu'il devient même craintif.

Les problèmes rhinopharyngés résolus, la dégradation des audiométries se confirme fin mai 2009 avec absence de réponses dans les fréquences aigües au-delà de 1000 Hz. **(Figure 2)**

Très rapidement, l'équipe pluridisciplinaire se pose la question de l'implantation cochléaire. Les parents sont en accord avec ce projet. Le bilan radiologique vient compléter les bilans audioprothétique, orthophonique et psychologique et le choix se porte sur l'oreille droite.

L'intervention a lieu mi septembre 2009 et l'activation du processeur 3 semaines plus tard.

Après quelques réglages du processeur l'audiométrie de champ libre retrouve des seuils de 25 à 35 dB, des fréquences 250 à 6000 Hz. **(Figure 3)**

Dès fin janvier 2010, l'orthophoniste note que l'implant est porté régulièrement par l'enfant, les réactions sont nettes et franches à l'appel de son nom et à tous les jouets sonores qu'elle active à son insu.

Le travail effectué avec le logiciel « la souris bleue » montre que l'enfant commence à reconnaître les

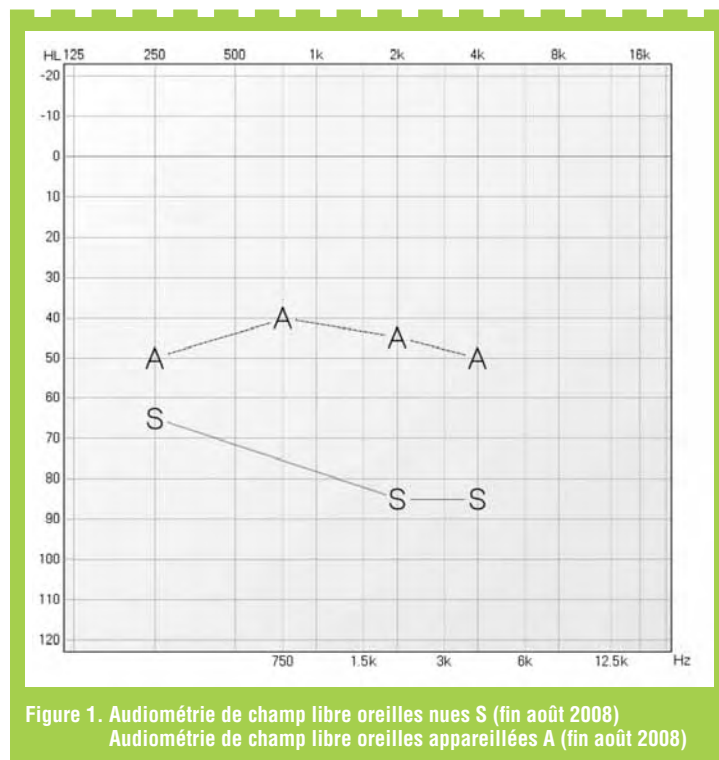


Figure 1. Audiométrie de champ libre oreilles nues S (fin août 2008)
Audiométrie de champ libre oreilles appareillées A (fin août 2008)

systematique de la surdité en région Champagne-Ardenne



différents sons, notamment les cris d'animaux.

Il vocalise de façon régulière, son babil s'est enrichi, son jargon est rythmé et riche en intonation, des mots simples sont prononcés, il imite quelques cris d'animaux.

Après un an d'activation, l'implant continue à être réclamé et les batteries déchargées sont signalées par l'enfant. La compréhension verbale s'enrichit.

Nous avons tenté de réintroduire une aide auditive à compression fréquentielle sur l'oreille controlatérale mais elle a vite été abandonnée.

Conclusion

Si l'appareillage auditif conventionnel suffit pour la majorité des enfants pris en charge dans le cadre du dépistage systématique de la surdité en région Champagne Ardenne, avec des résultats prothétiques tout à fait satisfaisants, validés au cours des contrôles successifs et par l'ensemble des intervenants, il est parfois nécessaire de recourir à l'implantation cochléaire.

La prise en charge précoce de l'enfant TH et le suivi qui en a résulté ont permis de s'adapter rapidement à l'évolution de sa surdité et lui permettre ainsi un développement le plus harmonieux possible.

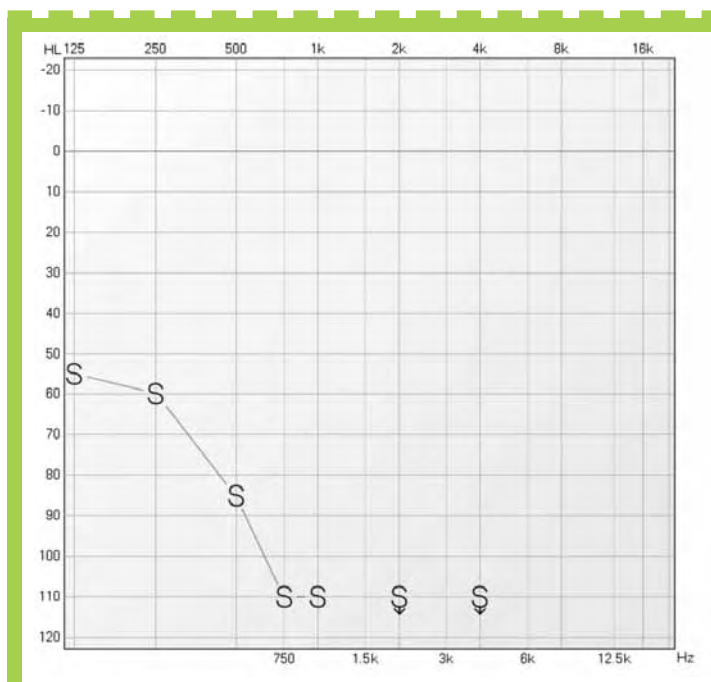


Figure 2 : Audiom tries de champ libre oreilles nues S (mai 2009)

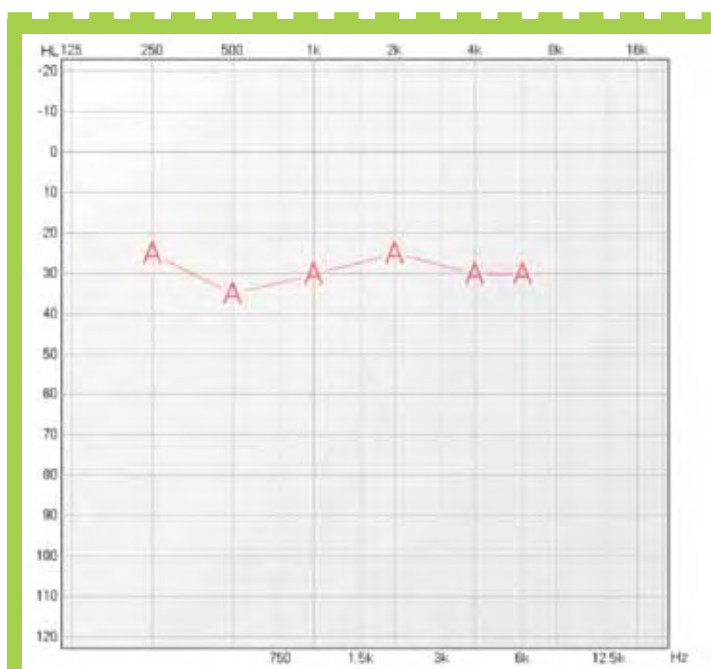


Figure 3 : audiométrie de champ libre avec implant droit



Interview

Geneviève Bizaguet par Eric Bizaguet

Eric BIZAGUET

Audioprothésiste D.E.

Président du Collège National d'Audioprothèse

LCA - 20 rue Thérèse
75001 Paris

eric.bizaguet@lcab.fr



■ **C'est avec émotion que «Les Cahiers de l'Audition, la revue du Collège National d'Audioprothèse» a décidé de publier un article que vous aviez écrit avec Paul Veit en 1968 dans la revue de Laryngologie intitulé : «dépistage des réactions auditives du nouveau-né».**

Pouvez-vous nous décrire le contexte social, médical, professionnel dans lequel cet article a été écrit ?

Le diplôme d'état d'audioprothésiste n'existait pas encore et l'exercice professionnel n'était pas encore encadré par un texte de loi. La prothèse auditive en était à ses débuts et tous les types de commercialisation pouvaient exister. Les enfants n'étaient pas appareillés précocement et l'âge moyen de prise en charge audioprothétique était entre 5 et 7 ans.

La technologie était encore relativement basique et l'appareillage se faisait dans un grand nombre de cas à l'aide d'appareils de type boîtier. C'est seulement dans les années 60 que les appareils en contour d'oreille se sont généralisés. Il n'existait pas de prise en charge financière permettant l'achat des appareils qui étaient entièrement financés par la famille.

L'équipe pluridisciplinaire ORL-Orthophoniste-audioprothésiste-pédagogue se mettait en place et

s'intégrait petit à petit dans les Instituts Nationaux des Jeunes Sourds où la langue des signes était l'un des moyens de communication.

L'appareillage des jeunes enfants était rare car la prise en charge audioprothétique des enfants de moins de 6 ans était considérée par beaucoup comme impossible, voire dangereuse.

L'enfant pouvait en effet être « repéré » comme sourd, voire avoir une surdité connue, diagnostiquée et évaluée, et pourtant se trouver dans l'attente de ses 6 ans pour que l'on tente un appareillage.

Cela peut paraître curieux aujourd'hui au regard de nos connaissances, mais il faut se replacer dans le contexte de l'époque où les tests objectifs n'avaient pas encore fait leur apparition et que le conditionnement pour réaliser une audiométrie du jeune enfant n'était pas encore pratiqué ou seulement par quelques professionnels isolés.

Les années passaient et l'âge d'appareillage des enfants diminuait. Cependant, toujours trop lentement à mon sens.

C'est lors de discussions avec Paul VEIT que l'idée d'un appareillage précoce m'est venue en lui posant la question : « Et si on parlait dans l'autre sens ? Plutôt que de voir descendre progressivement l'âge d'appareillages des enfants sourds qui nous étaient finalement adressés au cas par cas pour un appareillage plus ou moins tardif, pourquoi ne pas essayer de les dépister dès la naissance en organisant une mobilisation générale en maternité.

C'est ainsi qu'est né le test de dépistage VEIT-BIZAGUET avec la création de l'audiomètre portable de dépistage.

L'idée initiale était l'observation des réactions auditives de l'enfant lors de l'émission à intensité supraliminaire de bandes de bruits blancs filtrés.

Les réflexes archaïques tels que le réflexe cochléo-palpébral, le réflexe de Moro, le réflexe céphalo-occulogyre et de nombreuses autres réactions étaient observés lors du test auditif.

L'étude a commencé dans les années 60 à la maternité de l'Hôpital Beaujon dans le service du Professeur THOYET ROZAT.

Les différentes réactions du nourrisson ont été enregistrées dans le film que nous avons réalisé avec Paul VEIT : « Les réactions auditives du nourrisson » et c'est toujours avec une grande émotion que je revois ce film car il représente non seulement le dépistage des jeunes enfants, mais surtout leur appareillage à un âge précoce.

Je les ai en effet dépistés puis appareillés et c'est avec une grande joie que j'ai vu leurs progrès dus à la précocité de leur appareillage.

C'était un vrai challenge car l'audiologie infantile était en train de naître et progressait au fur et à mesure des connaissances sur l'audition. L'article de Webster & Webster en 1960 était d'ailleurs l'un de ceux que nous avons utilisés à l'époque pour montrer que l'appareillage précoce se justifiait. C'était la première fois qu'était mis en évidence l'importance de la stimulation périphérique dans le cadre de la maturation neurologique périphérique et centrale. Si nous voulions être efficace, il fallait être précoce.

■ **44 ans après l'article que vous aviez écrit, la France tente de mettre en place un dépistage systématique de la surdité à la naissance. Le texte de Loi permettant de le rendre effectif n'est toujours pas promulgué en 2012 ou va juste l'être. Comment analysez vous le fait, que certaines évidences soient si difficiles à faire accepter ?**



Il ne faut pas confondre les difficultés de ces deux époques.

En 1964, il n'était pas question de refuser le dépistage. Il n'existait pas d'opposition. Ce sont les possibilités de mise en place qui ont conduit à ce qu'il ne se généralise pas.

Les structures de l'époque étaient insuffisantes et bien que le Ministère de la Santé ait eu une écoute attentive, les résultats de cette étude n'ont pas pu être généralisés de fait de la non appropriation du test par les pédiatres.

Nous avons été à l'initiative, avec Paul VEIT, de l'étude grâce à la coopération du Service ORL et du Docteur Jean Rachinel. Pendant de nombreuses années, j'ai réalisé ce dépistage deux matins par semaine à l'Hôpital Beauséjour. Il était déjà évident à l'époque que le dépistage devait se faire à la maternité, avant la sortie des nourrissons de façon à éviter les 'perdus de vue'. De plus, ce test utilisait les réflexes archaïques, ce qui sous-entendait l'obligation d'un dépistage peu de jours après la naissance.

Nous avons tenté de convaincre les pédiatres des maternités de reprendre ce test à leur compte, mais cette organisation n'a hélas pas vu le jour. D'abord car elle nécessitait un personnel capable d'être à l'écoute du nourrisson et surtout l'obligation de se tenir à la disposition de l'enfant et non le contraire.

L'existence de faux négatifs se posait aussi et le test obligeait la formation d'un personnel qualifié. Le choix des pédiatres a été de faire réaliser ce test par les orthophonistes, ce qui hélas n'a pu entraîner une démarche nationale du fait d'un manque de personnel et d'un coût élevé.

À l'époque, la mise en place d'un dépistage ne rentrait pas dans une démarche de conflit avec le monde des sourds. Il était même plébiscité par certaines associations de parents d'enfants sourds.

Actuellement, le dépistage est en

train de devenir objectif et sa passation automatique et systématique pourrait le rendre sans faille. Ces nouvelles techniques de dépistage permettent d'aplanir les difficultés logistiques et techniques que nous avions rencontrées. Malheureusement, une nouvelle difficulté d'une toute autre nature est née, où se mélange une opposition entre langue des signes et langue orale. Le dépistage est devenu l'otage de ce conflit.

Pourtant, nous savons tous qu'un dépistage tardif est une perte de chance quelque soit le degré de perte d'audition de l'enfant. Nous savons en outre que la précocité de l'appareillage est un des éléments de la réussite de celui-ci. De plus, dans le cas des surdités profondes, l'implant cochléaire, (qui n'existait malheureusement pas à mon époque), du fait de son efficacité plus grande que celle des prothèses auditives exacerbe ce conflit passionné.

N'oublions pas également que les sourds profonds ne sont pas majoritaires dans le cadre du dépistage et que la découverte précoce d'une perte auditive moyenne ou sévère n'engage pas dans la direction de l'implant et permet une prise en charge efficace à l'aide des aides auditives classiques.

■ Quelles circonstances vous ont conduit à vous intéresser à la surdité ?

C'est en vivant la situation de l'intérieur que je suis devenue audioprothésiste. Ce n'était pas ma voie, mais la surdité a touché ma fille à l'âge de 2 ans suite à une méningite tuberculeuse traitée par stéptomycine.

De cette surdité est née une souffrance incroyable. J'avais laissé une fille entendante rentrer à l'hôpital et je la retrouvais sourde avec un caractère modifié par l'absence d'échanges possibles.

Les médecins m'avaient laissé l'espoir d'un retour de l'audition. Il n'en fut rien. Le discours était rassurant : « Ce n'est rien. On lui mettra un appareil et elle entendra normalement ».

Ce fut une période difficile où toute la famille exprimait par des larmes sa tristesse. Et ce fut le début de ma révolte et de ma lutte. J'allais lutter et elle parlerait. À nous deux ! C'est donc au cours de la prise en charge de ma fille, Annick, devenue sourde profonde, que je suis petit à petit rentrée dans cette activité.

Rappelons qu'à l'époque les enfants n'étaient appareillés que tardivement. C'est ainsi qu'Annick n'a été appareillée que vers l'âge de 11 ans. De plus, le pincement de sa dynamique auditive rendait le port difficile de l'appareil auditif et la seule solution était vibratoire.

J'ai eu la chance qu'Annick soit prise en charge à l'âge de 6 ans par une orthophoniste extraordinaire, Mademoiselle DURAND. Elle a réussi alors qu'Annick était muette à l'âge de 6 ans, à monter son langage sans appareils auditifs, en partie grâce à la méthode phonétique de Madame BOREL-MAISONNY.

Je voulais qu'elle parle, ce qui m'a conduit à tenter une intégration en milieu entendant avec le soutien de Mademoiselle DURAND. Que d'efforts et de travail ! Mais vers 11 ans, Annick avait rattrapé son retard, suivait en classe de sixième grâce à une capacité de travail incroyable et elle portait enfin son premier appareil. Elle parlait déjà, à cette époque mais la qualité de sa voix s'est nettement améliorée car la prothèse boîtier lui permettait une maîtrise de la boucle audiophonatoire et une aide à la lecture labiale. Cette prothèse boîtier a été le déclencheur de ma carrière car c'est par elle que je suis rentrée en contact avec son audioprothésiste, Monsieur Paul VEIT. Pourtant, les premiers essais se sont déroulés de façon négative. Mais je continuais avec acharnement à faire



travailler Annick suivant les conseils de Mademoiselle DURAND. Et les progrès commençaient à apparaître. Je travaillais la phonétique et phonème par phonème le langage s'est construit. J'ai été très aidée dans cette démarche par ma première activité professionnelle, la sténotypie.

Devant les résultats positifs obtenus par Annick, Paul VEIT m'a demandé d'intervenir pour mieux comprendre l'apport des aides auditives dans le cadre de l'appareillage. De nombreuses rencontres avec les enfants sourds et leurs parents m'ont conduit à pratiquer l'audioprothèse, dont je vous rappelle qu'aucune loi n'encadrerait l'exercice à l'époque.

■ De quelles techniques disposait-on alors pour appareiller précocement un enfant sourd ? Quelles étaient les contraintes ? Quel développement technologique vous a semblé le plus impressionnant au cours de votre carrière ?

Les techniques objectives n'existaient pas encore. L'audiologie infantile se mettait en place et le matériel audiométrique lui-même était peu adapté à l'audiométrie infantile. Ceci nous a conduit à concevoir des audiomètres spécifiquement pour l'enfant. L'audiométrie à bandes de bruits blancs filtrés était donc née au laboratoire. Ces bruits seront également utilisés pour l'audiométrie de dépistage car ils étaient très réactogènes chez le nourrisson.

Le bruit blanc filtré permet l'usage du champ libre et donc la réalisation d'un gain prothétique. Au final, la clinique était ici capitale et l'analyse des progrès de l'enfant justifiait le réglage des appareils.

Le doute sur la surdité pouvait cependant toujours exister et l'apport des techniques objectives a permis, dans les années 70-80, de renforcer le diagnostic précoce et faciliter l'appareillage. Ce fut aussi la période de création du Centre Expérimental d'Audiologie Infantile où une équipe de pédagogues est venue compléter l'équipe à laquelle nous participions avec le Docteur Lucien MOATTI.

Ce fut une période de travail et d'échanges avec le Docteur Jean-Claude LAFON et la création d'un courant de promotion de l'appareillage et de la prise en charge précoces qui voit son couronnement avec la création du dépistage auditif néonatal actuel.

Je suis impressionnée par le rythme

constant des progrès technologiques et sa mise en application en audioprothèse.

Concernant Annick, l'apparition de la compression et de l'écrêtage m'a permis de résoudre les difficultés d'appareillage engendrées par sa dynamique auditive pincée. Le traitement numérique a été aussi pour moi une révolution, mais correspond aussi à la fin de mon activité professionnelle, ce qui ne m'a permis que d'en ressentir les premiers effets.

Un autre point important est l'apparition des mesures objectives qui conduisent déjà à la certitude de la surdité, mais qui donneront certainement demain des informations capitales dans le cadre du choix prothétique et dans la prédictivité des résultats.

Pour finir, la miniaturisation et l'apparition de l'implant cochléaire qui ouvre une voie pour les sourds profonds, insuffisamment aidés par les techniques classiques.

■ Quelles sont les plus grandes satisfactions que vous avez ressenties durant votre carrière ?

Ma plus grande satisfaction a été de suivre les progrès de ces jeunes enfants et de les voir devenir adolescents puis adultes. D'avoir participé à cette époque de progrès et d'être l'une des premières à préconiser l'appareillage précoce.

Le fait d'avoir reçu l'ordre du mérite à la demande des sourds est également une grande satisfaction et je leur en suis reconnaissante car ils m'ont montré, dans cet acte, leur amitié et l'importance que j'avais pour eux.

C'est aussi de voir le Laboratoire de Correction Auditive poursuivre mes efforts et continuer cette activité de recherche avec la poursuite de l'appareillage de l'enfant, mais aussi, l'intégration de l'implant cochléaire et de l'acouphène à nos activités initiales.

■ Quelles ont été les actions menées pour aider à une meilleure insertion des personnes sourdes et malentendantes ?

Les actions menées pour favoriser l'insertion des personnes sourdes ou malentendantes se sont faites dans deux axes : en premier la participation à la vie du monde des malentendants au niveau associatif ; en second en formant ou en participant à la formation des professionnels de l'audition. La participation a de nombreux

articles, conférences et congrès a permis de former de nouveaux professionnels. Ma participation en tant que membre du Collège National d'Audioprothèse va d'ailleurs en ce sens et m'a conduit à participer à la formation initiale et continue des professeurs des sourds, des éducateurs et des inspecteurs d'académie.

C'est la création avec le Docteur BUSQUET des classes de malentendants de la ville de Paris qui permettait à différents types de surdités d'être intégrés dans des écoles d'enfants entendants. La diffusion de ces informations s'est également faite avec deux films, l'un sur la surdité et le dépistage et l'autre sur le sujet vaste de l'appareillage des adultes.

■ Vous avez vécu une aventure humaine hors du commun. La dimension humaniste de l'entreprise est évidente. Cette entreprise intègre une dimension innovante. D'ailleurs, l'intitulé exact du laboratoire est laboratoire de correction auditive, Etudes et applications. Qu'est ce qui a motivé l'ajout de «Etudes et applications» ?

Lors de l'ouverture du Laboratoire rue Thérèse, en 1953, les connaissances concernant la prothèse auditive étaient encore sommaires et la technologie peu évoluée. Les besoins en connaissance étaient flagrants et Paul VEIT savait que la recherche devait être la base de fonctionnement du Laboratoire, ce qui explique la notion d'études. C'est toujours avec les années, la base du LCA, avec l'entrée en application des connaissances concernant la technologie numérique, le traitement du signal, l'implant cochléaire et la prise en charge des acouphéniques. Le but de la démarche, mettre la théorie au service de la prise en charge du patient et de la clinique.

Le Laboratoire a vu ses activités s'accroître au fur et à mesure des années et de sa notoriété. Il prend en charge actuellement tous les types de surdités et tous les âges ;

Il continue actuellement sur les mêmes bases avec mon fils Eric, dont la formation d'audioprothésiste, mais aussi de scientifique et de médecin a permis la participation à de nombreuses recherches, mais aussi l'intégration de toutes les techniques innovantes. Avec toujours comme fil conducteur la passion et l'envie d'aider



son prochain, ce qui peut s'expliquer aisément par l'analyse de notre histoire familiale.

■ **Vous aviez travaillé avec Paul Veit. Pouvez-vous nous parler de lui, de sa conception du métier d'audioprothésiste ?**

Il a été le premier à proposer une solution à ma fille et nous avons été pendant de nombreuses années des partenaires complémentaires. Il s'est aussi beaucoup battu pour la loi de 1967 qui encadre encore aujourd'hui la pratique de l'audioprothèse. Il a formé pour cela une équipe avec Johnny VAYSSETTE et c'est à eux que nous devons d'être protégé aujourd'hui car c'était, à ce niveau, des visionnaires. Paul VEIT était un scientifique venu à la

prothèse auditive par son amour de la musique. Il était passionné par la recherche, généreux, affable, accueillant et tenace.

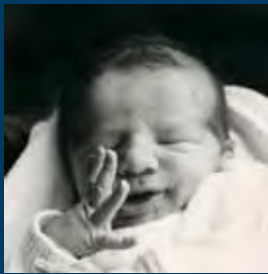
C'est dans les années 1950-1955 et sa rencontre avec le Docteur Jean RACHINEL qu'a commencé son parcours au service des sourds et malentendants lors de la réalisation d'un premier audiomètre pour le service de Beaujon. Sa curiosité l'a poussé à cette époque vers la phonétique et ses travaux avec Madame BOREL-MAISONNY ont toujours été intégrés dans le cadre de l'appareillage au Laboratoire. C'est notre rencontre en 1958 qui le pousse vers l'enfant, nous conduit à mettre au point le test néo-natal VEIT-BLZAGUET et à lancer une étude à Beaujon. Paul VEIT était généreux et il aimait partager le savoir, ce qui explique sa parti-

cipation à la création du Collège National d'Audioprothèse et à l'organisation des Assises Nationales d'Audioprothèse. Sa vision était humaniste et son bonheur était d'aider son prochain, ce qu'il fit au Laboratoire pendant près de 56 ans.

■ **Quels conseils donneriez vous à un audioprothésiste nouvellement diplômé ?**

Le conseil sera court et bref : la patience. Car il faut écouter les difficultés et savoir attendre les résultats. Et tenace car les connaissances évoluent sans cesse, nous conduisant à l'obligation d'une formation continue.

Et je finirais par une citation d'espoir de Graham GREEN : « Et la porte s'ouvre et laisse entrer l'avenir ».



Dépistage des réactions auditives du nouveau-né

**P. Veit et
G. Bizaguet**

Travail du laboratoire
de correction auditive

20, rue Thérèse
75001 Paris

Revue de laryngologie

Publiée par
G. Portmann

Bordeaux

Extrait du n° 7-8 de
juillet-août 1968

Depuis plus de deux ans, les modalités d'un dépistage précoce de la surdité sont à l'étude à l'hôpital Beaujon (Clichy), simultanément dans le service O.R.L. du professeur Bourdial et dans le service de maternité du professeur Thoyer-Rozat.

Dans le cadre de cette étude, nous avons inventorié les réactions obtenues chez le nouveau-né, en réponse à un stimulus acoustique défini avec précision par ses caractéristiques de fréquence et d'intensité.

1. Conditions expérimentales

1.1. Le stimulus

L'expérience ayant montré que, chez le nouveau-né, un son complexe est, à intensité identique, plus réactogène qu'un son pur, le stimulus adopté pour l'expérimentation est un bruit blanc. Il est d'usage de désigner sous ce nom tout bruit dont le spectre contient avec une égale intensité toutes les fréquences audibles : c'est le bruit de fond parfait. Nous l'avons utilisé soit en bande passante intégrale, soit sous forme de bruits « colorés » (« Gefärbtes Bauschen » des auteurs allemands), en y prélevant trois bandes : grave (fréquences inférieures à 500 Hz), médium (fréquences entre 1 000 et 2 000 Hz), aiguë (fréquences supérieures à 2 500 Hz).

1.2. L'audiomètre de dépistage précoce.

Les stimuli, calibrés en fréquence et en intensité, sont délivrés par un audiomètre que nous avons conçu spécialement pour cette expérimentation.

Se présentant sous la forme d'un coffret à alimentation incorporée, l'audiomètre se porte à l'épaule au moyen d'une courroie. Les organes de commande et de contrôle sont groupés sur sa face supérieure, à portée de main.

Le commutateur de gauche assure la mise en marche de l'appareil et le choix de la nature du stimulus. Il permet à cet effet la sélection des filtres passe-bas (bruit grave), passe-bande (bruit médium) et passe-haut (bruit aigu), ainsi que la sélection de la sortie directe du générateur délivrant le bruit blanc intégral.

Le commutateur de droite commande un atténuateur qui règle l'intensité de sortie du signal entre 50 et 100 dB, par paliers de 10 dB.

Au centre du tableau de commande, un appareil de mesure contrôle en permanence la tension des piles : quand son aiguille se trouve dans la zone rouge du cadran, l'intensité du stimulus acoustique est conforme à l'étalonnage.

Un haut-parleur de petite dimension est raccordé au boîtier portatif par un câble blindé souple. Destiné à être approché de l'oreille du nouveau-né et protégé en conséquence par une couronne plastique souple, il est tenu facilement dans la main qui s'engage dans une poignée articulée. Un bouton d'interrupteur, actionné aisément d'un seul doigt, assure la mise en circuit du haut-parleur et l'émission du stimulus au gré de l'opérateur.

1.3. Conduite et modalités de l'examen (fig. 1)

1.3.1. Veillant à ne pas toucher le nouveau-né, l'opérateur approche le haut parleur de l'oreille à tester de manière à placer l'ouverture en face du méat auditif, à 4 cm de celui-ci.

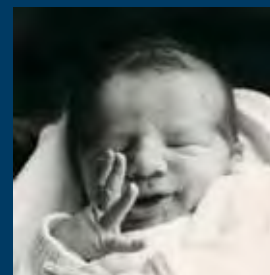
L'émission du stimulus est obtenue par une action brève de l'index sur l'interrupteur. La durée optimale d'émission se situe entre 0.3 et 0.6 seconde pour le bruit blanc et les bandes de bruit médium et aigu entre 0.5 et 0,8 seconde pour la bande de bruit grave.

1.3.2. Il convient de débiter l'investigation par le bruit blanc et de le délivrer d'abord à une intensité proche du seuil de réaction, qui paraît pouvoir être fixé chez le nouveau-né à 60 dB. Si aucune réponse n'est décelée, l'investigation se poursuit en augmentant successivement l'intensité du stimulus de 10 dB en 10 dB.

Après avoir noté la nature de la réponse, son intensité, son temps de latence et sa durée ou, éventuellement, son absence (ne pas oublier de préciser la nature et l'intensité du stimulus), l'opérateur interroge l'oreille contro-latérale en procédant



Figure 1 : Adossé contre le fond du berceau, ce nouveau-né âgé de 8 jours, vient juste de s'endormir après son biberon. L'opératrice règle de la main gauche l'intensité du stimulus et approche le haut-parleur de l'oreille du nouveau-né. L'index de la main droite va actionner l'interrupteur qui déclenche l'émission du stimulus.



de la même manière. On peut également interroger alternativement, pour chaque palier d'intensité, l'une et l'autre oreille si la posture du nouveau-né le permet.

1.3.3. Le test au bruit blanc ne conduit qu'à une appréciation globale de la réactivité. Elle sera précisée à l'aide des bruits « colorés », en proposant successivement selon le même processus, dans l'ordre, le stimulus médium, le stimulus aigu et le stimulus grave.

Une éventuelle discordance entre les réponses aux trois bandes et au bruit blanc doit être notée et signalée au même titre que l'absence de réponse.

1.3.4. Les réponses s'obtiennent le plus facilement lorsque le nouveau-né se trouve entre l'état 2 et l'état 3 de Prechtl et Beintema¹. Aussi le moment le plus propice à l'application du test de dépistage se situe-t-il dans la demi-heure précédant la tétée, quand le nouveau-né émerge tout juste du sommeil.

La période post-prandiale immédiate, à la limite de l'endormissement, est également favorable, sauf chez le nouveau-né alimenté au sein qui, gavé, sombre sans transition dans un profond sommeil annihilant toute réactivité.

Certaines réactions ne peuvent être observées qu'à l'état 3, chez le nouveau-né éveillé et calme : il en est ainsi de la déviation oculaire associée à la réaction céphalique acou-trope.

Il importe de noter soigneusement l'état de vigilance du nouveau-né au moment du test ; cette précaution permet seule une confrontation valable des observations.

(1) Etat 2 : yeux fermés, respiration irrégulière, pas de mouvements ; état 3 : yeux ouverts, peu de mouvements.

1.3.5. Il faut également tenir le plus grand compte de l'environnement dont dépendent, dans une certaine mesure, en fonction de l'émergence du signal acoustique, l'aspect et l'importance de la réponse auditive.

Un strict silence est à recommander pendant l'exécution du test; le niveau du bruit de fond de la pièce d'examen ne devrait en aucun cas dépasser 40 dB.

La lumière du jour, tamisée s'il fait grand soleil, ou l'éclairage artificiel normal conviennent parfaitement pendant l'examen. On évitera toutefois d'exposer le nouveau-né à la lumière directe, car un éclairage trop vif bloque les réactions auditives ou, pour le moins, en modifie l'aspect et en affaiblit l'intensité.

1.3.6. La disponibilité réactionnelle dépend aussi de la position du nouveau-né. Les réactions seront d'autant plus significatives qu'il sera moins perturbé par l'examen. On le laissera donc en position couchée, sur le côté, lorsque l'examen a lieu au cours des premières heures suivant la naissance.

Dans les jours qui suivent, on peut utilement l'installer dans le berceau en position semi-assise, appuyé contre le fond du berceau, la tête suffisamment libre de mouvements pour pouvoir répondre sans contrainte aux sollicitations des stimuli acoustiques.

Enfin, certaines réactions s'obtiennent avec une particulière netteté lorsque le nouveau-né est présenté en position verticale, soutenu par le thorax, les bras restant libres, la tête légèrement penchée en avant.

1.3.7. Pour un même stimulus, il arrive que plusieurs réponses se succèdent, très rapidement parfois, ou, se superposent. Certaines réactions sont discrètes et fugaces.

Aussi, avons-nous toujours travaillé par équipe de deux expérimentateurs, chacun notant ses propres

observations, qui étaient ensuite confrontées. Nous avons aussi largement utilisé l'enregistrement cinématographique, en filmant les réponses à l'aide d'une caméra légère super-8. Toutes les prises de vues ont été faites à la lumière naturelle, sans éclairage d'appoint, afin de ne pas faire intervenir un stimulus sensoriel autre que le stimulus auditif.

Les séquences expérimentales peuvent ainsi être scrutées à loisir en fixant et grossissant, grâce au cinéma, « ce que l'œil voit ou cherche à voir dans le rapide flux du comportement » (Gesell). Les observations les plus démonstratives ont été regroupées en juillet 1967 en un film auquel se réfèrent les exemples cités plus loin.

La plupart des réactions observées en réponse à une stimulation acoustique ne sont pas spécifiques. Nous ne les considérons comme réponses auditives que si elles sont en relation temporelle certaine avec les stimuli.

1.4 Les nouveau-nés examinés appartenaient à deux séries

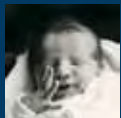
- nouveau-né à terme, examinés entre le premier et le septième jour (poids variant entre 3,200 kg et 4,400 kg);
- prématurés (nés à 7 mois, 7 mois 1/2 et 8 mois) ; examinés entre le deuxième et le vingt-huitième jour (poids entre 1,850 kg et 1.950 kg).

2. Les réactions auditives

2.1. Le réflexe de Moro

C'est sans aucun doute la réaction la plus connue et aussi la plus spectaculaire.

Ce réflexe bilatéral d'abduction et d'extension des membres se présente habituellement sous la forme du réflexe des « bras en croix » décrit par André Thomas.



Son déclenchement est toujours synchrone avec le stimulus acoustique.

Il n'est en général observé que lorsque l'intensité de celui-ci atteint 90 dB; mais nous avons également obtenu chez un nouveau-né de 24 heures un réflexe de Moro caractérisé en réponse à un bruit blanc de seulement 70 dB.

La phase d'abduction et d'extension est souvent suivie par le retour des membres supérieurs en flexion devant le thorax ; c'est le réflexe « d'embrassement » (André Thomas) qui est parfois seul présent.

La répétition du stimulus provoque une atténuation progressive de l'intensité du réflexe qui disparaît rapidement.

En augmentant l'intensité du stimulus de 10 dB, on réactive le réflexe qui se manifeste alors avec l'ampleur primitive, puis disparaît à nouveau progressivement.

Le temps de latence des réactions reste le même pour un même sujet au cours des stimulations successives.

2.2. Le réflexe cochléo-palpébral

Ce réflexe est également classique. Il est caractérisé par une augmentation brusque de la tonicité des muscles palpébraux et se traduit soit par un battement bref, chez le nouveau-né éveillé soit par l'accentuation passagère de l'occlusion des paupières chez le nouveau-né sommeillant.

Il est synchrone avec le stimulus. On t'observe très tôt, avant la sixième heure (Emmanuel, à terme, 3.200 kg). Nous l'avons obtenu facilement avec le bruit blanc intégral ou avec la bande aiguë, à une intensité modérée (80 dB), mais seulement pour un signal bref.

En général bilatéral, il peut se manifester unilatéralement du côté excité si le stimulus est répété ou si son intensité est diminuée (Frédéric, prématuré, né à 8 mois, testé au deuxième jour, 2,350 kg).

2.3. Le réflexe céphalique acoutrope

Pour un stimulus d'intensité modérée, après un temps de latence assez long, la tête amorce un mouvement de rotation vers le côté excité. La rotation s'effectue en général avec une certaine lenteur et rappelle de manière satisfaisante le mouvement d'un automate (Chantal).

Nous l'observons facilement quand l'enfant est tenu verticalement sous les bras,

la tête libre et légèrement penchée en avant. Elle est particulièrement nette avec le bruit grave, et une intensité de 70 dB suffit alors pour la déclencher.

Pour une même intensité et pour un même sujet, le temps de latence est pratiquement identique, mais varie beaucoup d'un sujet à l'autre.

En général lente, la rotation peut aussi s'accomplir brusquement si l'intensité du stimulus est plus élevée (Nadia, Véro-nique).

Cette réaction nous a aussi été signalée par J.-Cl. Lafon² qui avec A. Plantier, D. Charachon et N. Bringuiet, a également noté sa présence régulière dans certaines conditions expérimentales.

Son caractère stéréotypé et sa régularité font penser, jusqu'à plus ample informé, à une activité réflexe. Elle constitue, à notre sens, le montage de base de la future réaction d'orientation, qui n'apparaît que vers le troisième ou le quatrième mois. Pour l'en différencier, nous l'avons appelé réflexe céphalique acoutrope (de akouein, entendre, et de tropos, tour).

2.4. Réactions oculaires

La déviation oculaire en direction du côté stimulé est étroitement liée au réflexe acoutrope. Elle le précède en général et prédomine parfois sur la rotation proprement dite.

Elle ne s'observe bien que dans l'état 3 de Prechtl, mais peut également être présente à l'état 2, où on la remarque sous-jacente à l'élévation palpébrale.

2.5. Réactions de défense

Dérobade, retrait, rotation de la tête, ces réactions qui s'effectuent dans la direction opposée au lieu d'application de l'excitation, ne s'observent que pour des stimuli relativement intenses : 90 ou 100 dB de bruit blanc ou de bruit de bande aiguë. Leur déclenchement est aussi brusque que leur accomplissement, tandis que le retour est lent et progressif.

Elles peuvent être interprétées comme une réaction de défense, qui s'émousse d'ailleurs à la répétition du stimulus, par habituation ou apprentissage.

(2) Dr J.-Cl. Lafon, chargé de recherches au C.N.R.S., Institut d'audiophonologie de la Faculté de Médecine de Lyon : Communication orale.

2.6. Certaines réactions du comportement, telles que les moues, les grimaces, l'agitation, le déclenchement ou l'arrêt des pleurs, les mimiques du réveil, l'arrêt ou le changement d'activité, apparaissent comme des réactions en chaîne.

Elles ont été déjà souvent décrites et se trouvent fréquemment associées aux réactions réflexes que nous avons voulu mettre particulièrement en évidence.

2.7. Bien d'autres réactions, plus labiles sans doute, peuvent être décelées si l'on se donne la peine de se pencher attentivement sur le nouveau-né. Nous n'en voulons citer que deux exemples :

- Frédéric (né à 8 mois, testé au deuxième jour, 2,350 kg), assoupi, répond à un bruit blanc prolongé de 80 dB d'intensité par un tremblement à haute fréquence des mains et des avant-bras, qui ne se déclenche qu'après un temps de latence relativement long ;

- Richard, né par césarienne, testé au cours de la première heure, encore profondément endormi, réagit à un bruit blanc de 90 dB par de menues secousses des avant-bras, parfaitement synchrones des stimuli répétés.

3. Essai de classification des réactions auditives

3.1. Le réflexe de Moro est une réponse innée, globale et inadaptée (Koupernik, Bergeron) à des stimulations variées tactiles, musculaires, labyrinthiques, visuelles et auditives. Il est propre à l'homme, évolue dans ses modalités et disparaît vers l'âge de 4 mois.

Forme primaire – « archaïque » - de la réaction de sursaut qui est largement répandue chez les mammifères, il paraît à ce titre devoir être classé parmi les réactions d'alerte, dont font partie le réflexe cochléo-palpébral, le réflexe du muscle de l'étrier (qui n'a pas été décrit ici parce que cette réponse ne peut pas être observée directement) et la réaction de défense. Un temps de latence, très bref, inférieur au 1/10 de seconde, est leur dénominateur commun.

3-2. Parmi les réactions posturales, qui concernent les relations des différentes parties du corps entre elles et avec l'environnement, les plus caractéristiques font



état d'un tropisme déterminé par l'origine du stimulus auditif.

Ce sont la déviation oculaire et la réaction céphalique acoustique. Cette catégorie comprend aussi les divers mouvements du tronc et des membres, ainsi que l'hyperextension cervicale, que l'on observe en réponse à l'excitation acoustique. Leur temps de latence est allongé ; il est de l'ordre de la seconde.

3.3. Les réactions en chaîne paraissent pouvoir être assimilées à des réactions motrices adoptées qui semblent réaliser un comportement logique concourant à un but défini (André Thomas).

Elles englobent non seulement des modifications de l'activité spontanée telles que le déclenchement et l'arrêt des pleurs, mais également des mouvements de la face et de la bouche, l'ouverture des yeux, la fermeture lente des yeux, les mouvements des sourcils ainsi que toutes les manifestations du réveil. Leur temps de latence varie beaucoup d'une réponse à l'autre ; il est généralement long.

4. Conclusion et résumé

4.1. La diversité des réactions auditives s'explique par la multiplicité des voies sensorielles et motrices intéressées et la grande richesse des connexions possibles. L'absence d'habituation et le fonctionnement encore partiellement autonome de la région du mésencéphale permettent de concevoir qu'à la naissance elles soient moins sujettes à variation et plus faciles à obtenir que quelques semaines plus tard.

4.2. Ces réactions sont constantes chez le nouveau-né normal si l'on respecte les conditions expérimentales qui en déterminent ou en facilitent l'apparition.

4.3. Leur recherche systématique peut constituer la base d'un dépistage précoce de la surdité susceptible d'être effectué facilement dans toutes les maternités.

Le stimulus proposé - bruit blanc ou bruit « coloré » permet d'étudier les réactions auditives en fonction des caractéristiques acoustiques du son qui les a provoquées. Ce signal est en outre dépourvu de tout caractère nociceptif dans les limites

contrôlées de l'utilisation qui en est faite. Il n'en est pas de même de certains procédés en usage dans d'autres pays. Les instruments à percussion qui sont employés pour des recherches similaires développent facilement des énergies acoustiques transitoires très élevées qui échappent au contrôle sonométrique courant. L'imprécision des mesures, qui en résulte, est un moindre mal eu égard au risque possible de traumatisme.

4.4. L'absence de réponse ou test de dépistage précoce devra être vérifiée par plusieurs tests successifs pratiqués dans la maternité d'abord, en consultation de P.M.I. ensuite. Sa confirmation appelle impérativement la mise en œuvre d'examen cliniques spécialisés assortis d'épreuves audiométriques adaptées à l'âge du nourrisson.

Si un trouble de l'audition est alors diagnostiqué, on pourra sans retard instaurer une éducation appropriée dont la précocité contribuera au succès de la réhabilitation du jeune enfant déficient auditif.

Les Cahiers de *l'Audition*

La Revue du Collège National d'Audioprothèse



Déposez vos petites annonces

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

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

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



Notes de lecture

Dernières parutions scientifiques

François DEGOVE

Membre du
Collège National
d'Audioprothèse

francois.degove@
wanadoo.fr



NOISE-INDUCED HEARING LOSS Scientific Advances

C. G. LE PRELL, D. HENDERSON,
R. R. FAY, A. P. POPPER

Springer Handbook of Auditory
Research

SPRINGER 376p. ; 2012

Nous sommes là face à un sujet très important de notre domaine d'activité. Malheureusement, on en parle beaucoup mais en dehors des efforts louables pour améliorer les conditions du paysage sonore que nous connaissons dans les villes, réduction de la vitesse, vitrages multiples, traitement des façades, joints acoustiques..., la prise en charge individuelle de la protection sonore reste très limitée et peut-être faut-il avoir le courage de le dire, cette problématique est de toute évidence encore trop mal connue d'un trop grand nombre de professionnels de l'audiologie chez nous. Je signale cela parce que la tête de file des éditeurs de ce livre, Colleen G. Le Pell appartient au : « Department of speech Language and Hearing Sciences » de l'université de Floride. La problématique dans le domaine a évolué et il est bon de se replonger dedans avec un regard neuf et des outils mieux ajustés pour en tirer des enseignements adaptés aux populations avant que les hommes et les femmes qui les composent ne deviennent des patients. On se retrouve dans la droite ligne de ce que devrait proposer la nouvelle approche de la médecine, c'est-à-dire prendre des mesures avant que les pathologies ne surviennent (cf rubrique actualités, page 76). L'ouvrage comporte 14 chapitres regroupés en 4 parties.

La première partie (Chapitres 2 et 3) traite des perspectives à propos des surdités induites par le bruit. C'est en quelque sorte l'introduction.

L'auteure rappelle que la surdité est la troisième incapacité recensée aux Etats-Unis, la surdité impactant les

fréquences de la parole de 500 Hz à 4000 Hz et impliquant une perte moyenne supérieure ou égale à 25 dB HL. Elle affecterait 29 millions d'américain âgés de 20 à 69 ans (16% de cette population). Cependant, si on considère uniquement la perte moyenne sur les hautes fréquences 3 ; 4 ; 6 kHz, la population touchée serait multipliée par 2. Cette question est d'autant plus importante qu'elle ne s'arrête pas aux adultes mais que les enfants sont aussi touchés par ce phénomène. En cause, bien sûr, le mode de vie et éventuellement (ce point ne faisant encore semble-t-il pas consensus) l'usage d'instruments type MP3 qui ont pour caractéristique de se porter très facilement, d'être petits, dotés des batteries longue durée donc ils sont utilisés de longues heures. Il est rappelé que si l'on retient un critère de calcul type BF impliquant le 500 et le 2000 Hz la population serait touchée à hauteur de 7,1% et, si on retient un calcul sur un critère HF 3 ; 4 ; 6 kHz, un peu moins du double de la population serait impliqué (12,7%). Il faut rappeler au passage que la présence de l'armée américaine sur des théâtres d'opération que nous connaissons tous conduit à une augmentation significative des incidents touchant l'oreille interne. Le coût global en était estimé à 900 millions de dollars pour l'année 2006.

Une autre question importante est posée derrière la définition d'un pic,

une encoche ou une indentation sur l'audiogramme : Que peut-on définir audiométriquement comme tel ? Il semblerait que la convention soit la suivante :

- (1) telle que le seuil à 500 et à 1000 Hz soit ≤ 15 dB HL
- (2) le seuil à 3 ; 4 ou 6kHz soit ≥ 15 dB aux seuils à 500 et à 1000 Hz
- (3) que le seuil 3 ; 4 ; ou 6 kHz soit ≥ 10 dB au seuil à 8000Hz.

Il est bien sûr important que le langage soit précis dans ce domaine dès lors que l'on traite de questions statistiques et épidémiologiques.

La deuxième partie traite des relations entre l'exposition au bruit et les conséquences anatomique, physiologique et perceptuelle.

Cette partie comprend 5 chapitres. Plusieurs éléments nous paraissent aussi intéressants en ce sens qu'ils redéfinissent un certain nombre de points parfois assez peu connus des professionnels tel que le « kurtosis » dont nous donnons ci-dessous la définition d'après l'encyclopédie Wikipédia :

« En théorie des probabilités et en statistiques, le kurtosis (mot d'origine grecque), plus souvent traduit par coefficient d'aplatissement, ou coefficient d'aplatissement de Pearson, correspond à une mesure de l'aplatissement, ou à contrario de la pointicité, de la distribution d'une variable aléatoire réelle. C'est la seconde des caractéristiques de





forme, avec le coefficient de dissymétrie. Elle mesure, hors effet de dispersion (donnée par l'écart-type), la disposition des masses de probabilité autour de leur centre, tel que donné par l'espérance mathématique, c'est-à-dire d'une certaine façon, leur regroupement proche ou loin du centre de probabilité »

Cette approche permettant semble-t-il de redéfinir avec plus de précision le potentiel traumatisant d'un bruit dans le cadre d'un rapport dose de bruit-réponse anatomique, etc. Ce rapport lorsqu'il est paramétré par la variable croissante « niveau sonore » montre en effet une augmentation du déficit en terme de seuil(s) de fréquence(s) et ce de manière à peu près constante au travers des espèces. Des points d'éclairage intéressants :

- Rapport entre les aspects biochimique et mécanique impliquant la mort des cellules ciliées.
- Les effets d'un traumatisme sonore sur la réponse neurale et son codage qui se trouve systématiquement modifié. Nous avons déjà souligné l'importance de ce point de vue à partir de modèles de paramétrage d'aides auditives (EPU 2009 Degove). Ici on retrouve donc aussi le codage mis en cause et, comme l'auteur le souligne, son implication dans le paramétrage (intuitif à partir de modèles animaux aujourd'hui et, à venir souhaitons le, à partir de modèles informatiques) pour les aides auditives.
- Certains résultats montreraient que des difficultés supraliminaires accrues de la reconnaissance de la parole dans le bruit seraient assez bien corrélées avec ce type de perte : « Noise Induced Hearing Loss » (NIHL).
- Les effets du bruit sur le système auditif central avec une mise en cause de la plasticité neurale et du développement d'acouphènes comme conséquence des remaniements.

- La mise en relation de l'hyperacousie et de la Surdité Induite par le Bruit (SIB/NIHL). Cet aspect est loin d'être négligeable, en particulier chez les musiciens, mais pas seulement chez eux. Ce point est à rapprocher du changement dans le codage neural de la sonie (amplitude et temps de réponse). Ici aussi la thématique des « outcomes » que l'on peut traduire par : « gestion par analyse des résultats » issue d'interrogatoires très rigoureux, étalonnés et traité statistiquement devrait permettre une analyse très précise des attentes et, de l'intérêt et de la pertinence des réponses apportées en terme prothétique. Une intrusion dans les aspects physiologiques fins indique des pistes qui pourraient peut-être à terme permettre d'envisager des traitements. Néanmoins les auteurs soulignent le manque de résultats issus de la recherche pour mieux comprendre l'hyperacousie. La question ne sera pas traité de manière approfondie dans ce volume. Les aspects développés dans cette partie et particulièrement dans le chapitre 6 sont très intéressants pour les spécialistes de l'audiologie prothétique. On y retrouve aussi les questions des zones mortes, des neuropathies, de la dégradation des structures fines, du recrutement, etc.

La troisième partie traite de la susceptibilité et des facteurs contribuant à la SIB/NIHL. Elle comprend 3 chapitres. Dans cette partie sont abordés la dimension génétique qui de toute évidence aujourd'hui montre qu'elle a une part importante dans la « susceptibilité » cochléaire et éventuellement centrale. Dans un deuxième temps les rapports qu'entretiennent les effets de l'exposition précoce au bruit et les modifications de l'audition liées à l'âge. Là aussi l'état des connaissances est particulièrement intéressant à lire d'autant que les auteurs ont réalisé un travail de confrontation entre les connais-

sances acquises chez l'homme et chez l'animal. L'impact des traitements dits « chimiques » ou médicamenteux en terme de potentialisation d'une certaine fragilité du système de réception.

La quatrième partie va se concentrer sur la protection et la réparation. Cette partie comprend 3 chapitres qui vont de la protection aux traitements (la réparation) en passant par la prévention y compris d'ailleurs à partir d'agents thérapeutique. Dans cette partie les nouveaux matériaux et les technologies émergentes sont présentés. C'est tout à fait intéressant.

En conclusion, une telle revue de l'état de l'art dans le domaine est vraiment bienvenue. Elle apportera beaucoup, tant aux professionnels qu'aux enseignants. C'est une remarquable synthèse.

HEARING CONSERVATION In Occupational, Recreational, Educational, and Home setting

V. W. RAWAOL

THIEME 328p. ; 2012

Ce livre est en quelque sorte la mise en pratique des résultats scientifiques et des recommandations qui en découlent. Il est très appliqué, très didactique et correspond donc exactement à ce qu'attendent les professionnels dans leur quotidien face à ce fléau que représente le bruit. L'auteur rappelle d'ailleurs qu'il correspond à ce qu'exige le « Council for Accreditation in Occupational Hearing Conservation » (CAOHC). Notez aussi au passage qu'il correspondrait bien au contenu de l'enseignement destiné à des audiologistes sous forme d'un DU. Il comporte 14 chapitres qui sont destinés à la prise en charge de personnes qui travaillent soit dans le bruit soit, ce qui est moins connu mais tout aussi important, dans des



environnements chimiques susceptibles d'être ototoxiques ou de potentialiser le système auditif face à des niveaux sonores un peu élevé. Le chapitre 1 est donc une introduction concernant la problématique de la conservation de l'audition dans des milieux adverses tels le bruit et/ou les ototoxiques parmi lesquels il n'y a pas que les médicaments. En effet, les asphyxiants chimiques comme le monoxyde de carbone ou bien les métaux lourds, le mercure, etc., les solvants organiques dans les peintures, les colles, fuels, etc. Les remèdes concernant les ototoxiques relèvent d'un travail médical de proximité mais ces informations doivent être connues des personnes chargées du suivi des travailleurs vivant dans ces environnements. D'un autre côté, comme nous l'avons indiqué à propos du livre précédent, il est nécessaire de caractériser les facteurs susceptibles d'influer sur le déficit avec la meilleure précision possible il faut donc pouvoir les recenser. Le chapitre 2 montre comment documenter les points de vue fréquentiels et temporels. On sait que ces bruits aléatoires sont de loin les plus « pervers » parce que les gens s'en protègent plus difficilement. Alors qu'un bruit relativement stable pose moins de problèmes pour s'en défendre. On retrouve dans ce chapitre tous les ingrédients des connaissances acoustiques indispensables à leur caractérisation. Les législations américaines et européennes y sont traitées. C'est un point qu'il faut souligner. Les aspects traitant des coûts sociaux et économiques sont présentés et les moyens matériels pour tenter d'y remédier sont exposés. Les données exposées permettront aux professionnels qui veulent traiter leurs locaux à l'aide de tests efficaces de trouver des réponses intéressantes. Nous savons tous que demander à un architecte de faire ce genre de travail est pratiquement à coup sûr un échec. Et, trouver un professionnel* qui connaisse ce sujet ne gageure (il en existe quand même dans le domaine du bâtiment mais ce sont souvent des consultants qui prescrivent des conduites et des choix de matériaux souvent très onéreux). Le chapitre 4 traite de l'évaluation de la sensibilité auditive et des procédures de suivi. Le chapitre commence par une série de recommandations administratives ou nationales. La représentation graphique des résultats est aussi explicitée avec une notation descriptive tout à fait précise en terme de classification audiométrique en particulier au niveau de la configuration. Les matériels

sont présentés avec toutes les recommandations en terme de calibration, de méthodes, de périodicité, etc. Le chapitre 5 traite d'une approche audiologiquement structurante vis-à-vis de l'évaluation audiologique globale ou plus spécifique quand il s'agit de la prise en charge des acouphènes. Dans ce chapitre on présente entre autre un tableau synoptique de l'organisation de la passation des tests en fonction des résultats et de leur interprétation, de sorte qu'à l'issue des épreuves une bonne logique de travail conduite à une interprétation convenable de la question à traiter. On trouve aussi dans ce chapitre des conseils pratiques intéressants par exemple sur la valeur souvent douteuse du 6000Hz lorsqu'il est mesuré à partir d'un TDH 39 du fait de leur fréquence de résonance propre à proximité de cette fréquence. Ainsi, il peut être accentué de plus de 6 dB sur ce type de casque étalonné sur un coupleur IEC 303 par rapport à un TDH 39P calibré sur un IEC 318. Par ailleurs, compte tenu de ce problème de résonance il peut arriver que dans une procédure test/retest si la position du casque n'est pas strictement identique les résultats soient faussés. Une indication permettant de mettre en cause ou non la présence d'une surdité liée à l'âge versus une surdité liée au bruit est aussi présentée ainsi qu'une note instructive sur les discordances de plus de 12dB ou plus entre PTA et SRT. On trouvera aussi une batterie de tests pour évaluer l'habileté perceptuelle tant sur le plan dichotique que sur le plan temporel. Le chapitre 6 traite de la protection et des systèmes mais aussi des systèmes de réhaussement pour permettre une meilleure compréhension dans certains environnements tout en protégeant le sujet sur les zones de fréquences susceptibles de conduire à un trauma sonore. On y trouvera aussi une indication intéressante pour les prématurés en couveuse susceptible de recevoir aussi une protection de leur audition. Ce chapitre fait aussi le point sur les différentes réglementations administratives en vigueur. Sur le plan pratique une classification des protecteurs est proposée avec leurs effets sur le passage des signaux sonores. Un paragraphe assez technique sur la sélection des systèmes de protection est présenté. Cette approche scientifique est présentée avec beaucoup de rigueur mais avec clarté. Cela permettra aux professionnels qui en comprennent bien les fondements de quitter le terrain du « tout commercial » pour passer sur celui d'un véritable

professionnalisme qui demande naturellement des efforts intellectuels... mais, est-ce anormal ? On trouvera aussi dans ce chapitre toutes les règles de prise d'empreintes un peu spécifiques dans le cas de la protection auditive. Enfin, sont traités les moyens de contrôle et on retrouve une fois de plus l'utilisation de la mesure in-vivo. Cette évaluation nécessite toutefois un matériel spécifique qui peut permettre aussi une évaluation dosimétrique in-vivo. Voilà bien le temps de « grand-papa » révolu, adieu les marchands bricoleurs, bonjour les professionnels de santé. Le travail présenté dans ce chapitre se termine sur la motivation des personnes qui vont devoir vivre avec ces « instruments » dans les oreilles. En effet, rien ne sert de proposer des systèmes de ce type si les porteurs ne sont pas préparés à vivre avec. Tout comme pour les aides auditives. Ils resteront dans les tiroirs. Le chapitre 7 est donc une présentation des moyens de motivation indispensables. Le chapitre 8 traite de l'évaluation de la mise à l'épreuve et de l'effectivité du programme sous tous ses aspects c'est-à-dire tant matériel que de « réception » par la personne concernée par le port du dispositif. Ce chapitre est extrêmement intéressant car il donne des indications statistiques permettant de suspecter une dérive anormale de la surdité malgré le port de la protection. Le chapitre 9 traite de la conservation de la protection et de la correction du système auditif des musiciens. Ici aussi on retrouve des indications intéressantes car dans le terme de musicien il faut prendre en compte 2 types de populations : les professionnels mais aussi ce que nous appelons chez nous les mélomanes avertis. En particulier les porteurs d'un implant. Dans ce chapitre on trouvera aussi des recommandations avec un focus sur quelques pays qui ont des dispositions un peu particulières comme les Etats-Unis, l'Angleterre ou la Suède. Il est très intéressant de noter que certains pays ont une avance semble-t-il sensible sur la zone à laquelle ils appartiennent. Le chapitre 10 aborde la conservation du système auditif dans la vie de tous les jours en dehors du travail et donne des repères niveaux de nuisances sonores et des moyens de s'en protéger. La question des risques auxquels sont exposés les enfants est aussi posée à propos des jouets à risques dans les couveuses. Le chapitre 11 aborde lui la question de la compensation financière lorsqu'une responsabilité est engagée. Ce chapitre



est détaillé et très intéressant à lire. Il y a énormément d'informations. Le chapitre 12 traite de la prise en charge des personnes victimes d'une surdité traumatique liée au bruit et ou d'acouphènes. La présentation est très générale et ici aussi l'évaluation prend en compte un grand nombre de « variables » et apporte une vision très professionnelle. Le chapitre 13 est assez innovant car il propose une introduction éducative et pédagogique aux étudiants selon leur spécialité et aux jeunes en général. Cette approche nous avons eu l'occasion d'en parler dans un numéro récent à propos du rapport NAL. C'est une démarche qui n'existe pas clairement chez nous et c'est regrettable. Les centres de correction auditive qui ont un département de protection pourraient y contribuer ainsi que le Collège qui pourrait proposer des recommandations avec l'accord des syndicats professionnels. Le chapitre 14 est consacré à l'avenir de la question de la prise en charge. Plusieurs pistes sont proposées.

Au total, ce travail comme le précédent livre, est remarquable. Il représente, de notre humble point de vue, un vrai tournant dans la prise en compte de la question du bruit et de la gestion des facteurs et des conséquences qui s'y rattachent.

* A propos de professionnels qui connaissent le sujet je dois citer François Le Her à Rouen qui pourrait servir de conseil à bien des audiologistes. Il a réalisé 2 cabines audiométriques d'une qualité exceptionnelle. Il nous a très aimablement autorisé à les visiter et à les tester. Ceci montre bien au passage qu'il existe des principes de construction et que, lorsqu'ils sont mis en œuvre avec rigueur et professionnalisme cela fonctionne très bien.

SYNAPTIC MECHANISMS IN THE AUDITORY SYSTEM

L. O. TRUSSELL, A. N. POPPER, R. R. FAY
Springer Handbook of Auditory Research
SPRINGER 231p. ;2012

Ce livre, malgré son caractère très scientifique, recèle bien des questions qui nous intéressent. Bien entendu, la notion même de synapse nous ramène à une micro-économie du système qui n'est pas forcément notre pain quotidien. Mais pourquoi ne pas s'y intéresser et pourquoi ne pas y jeter un coup d'œil ?

La personne qui a eu la direction de l'ouvrage, O. Trussell, ne cache pas non plus que de nombreuses questions sur ce

sujet restent en suspend et que pour une part les personnes à qui elle a demandé de présenter certains chapitres ne sont pas forcément à la base des spécialistes du système auditif mais elle souligne que si elle leur a demandé une contribution, c'est parce que leurs travaux s'appliquent parfaitement à ce dernier.

Cette thématique est importante. Elle a été enseignée il y a 2 ou 3 ans au Collège de France par Madame le Professeur Christine Petit qui s'est alors concentrée sur les synapses à ruban (ribbon synapse).

Dans ce livre, l'abord est plus large. On y trouvera des explications suggestives et intéressantes sur l'organisation du système et son importance fonctionnelle. Par exemples, les mécanismes synaptique de la détection de la coïncidence entre signaux, un travail de présentation spécifique sur les neurones inhibiteurs qui vient mettre de la pondération à la suprématie des synapses excitatrices des niveaux inférieurs des voies auditives. L'idée d'arriver à déterminer des sous-groupes de neurones inhibiteurs avec leurs modes d'actions propres semble être d'un grand intérêt pour la compréhension du fonctionnement et du dysfonctionnement du système auditif. Le travail sur ces mécanismes semble aussi devoir être très intéressant pour les concepteurs d'aides auditives dont il faut bien reconnaître que la conceptualisation de modules de substitution visant à surmonter certaines altérations neurales ne sont pas simples.

Enfin, si depuis des années il semblait que l'aptitude à répondre de manière totalement rigide et stéréotypée paraissait incontournable pour obtenir une extraction des structures fines des signaux, des travaux récents sur la neuro-modulation viennent battre en brèche cette pensée.

Ainsi, cette conception montre comment un système qui doit fonctionner dans des contextes très différents avec des niveaux d'attention eux-mêmes variables peut trouver dans cette conceptualisation une source remarquable de stabilité. Par ailleurs, il est montré aussi avec un certain nombre de détails comment se lient expérience et plasticité.

Au total un livre sans doute technique mais qui montre que le secteur est en bonne effervescence. C'est toujours une bonne nouvelle pour les professionnels concernés !

SMS Audio Electronique : Le spécialiste des accessoires audiolgiques

freeTEL III/BT,
téléphone sans fil
amplifié et Bluetooth



vegas, téléphone
portable à clapet,
spécial malentendant



et de l'accessibilité auditive

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



Découvrez tous nos produits sur :
www.humantechnik.com - www.AUDIOropa.com



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



Veille Technique

Les innovations des industriels

— Oticon

Audition spatiale et technologie de pointe

Ravi Sockalingam, PhD, Senior Audiologist, membre du groupe Conceptual Audiology, Oticon A/S, Smørum, Danemark.

Michael Shulte, PhD, Hörzentrum, Oldenburg, Allemagne.

Douglas L. Beck Au.D., Director of Professional Relations, Oticon Inc, Somerset, NJ.

Introduction

L'audition spatiale est un concept qui peut paraître difficile à cerner. La perception spatiale représente beaucoup plus que le rapport entre les seuils avec et sans appareils, entre gauche et droite ou entre haut et bas. L'audition spatiale est la « gestalt » de la sensation auditive. La perception spatiale nous permet de concentrer notre attention sur une source sonore primaire dans des situations d'écoute difficiles et elle nous permet de savoir où se trouvent les objets dans l'espace par rapport à notre position. L'audition spatiale est propre à chaque personne et varie à chaque instant dans l'espace et le temps. En ce qui concerne l'amplification, l'audition spatiale dépend de nombreux facteurs : le traitement binaural, la bande passante étendue, l'adaptation ouverte, la technologie RITE et plus encore.

Dans cet article, nous verrons comment l'audition spatiale peut être facilitée par la technologie de pointe des aides auditives. En particulier, nous aborderons le principe et les avantages spatiaux de Speech Guard, le nouveau système de compression d'Oticon qui vise à préserver les indices spatiaux pour maximiser l'intelligibilité et le caractère naturel de la parole.

Pourquoi porter autant d'intérêt aux indices spatiaux ?

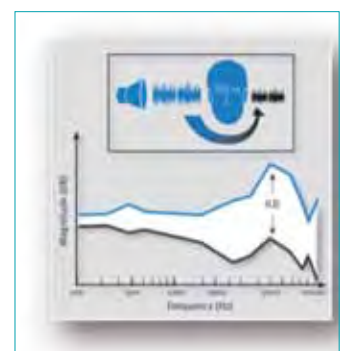
Le système auditif est constitué de deux oreilles et d'un cerveau. Le cerveau attribue un sens aux sons de parole et il effectue en temps réel une analyse intégrative pour déterminer où sont situées les choses dans l'espace. L'analyse du cerveau est basée sur des indices sensoriels qui ne sont pas exclusivement acoustiques (visuels, vestibulaires, kinesthésiques, etc.). Néanmoins, la tâche essentielle lors de l'extraction des sons de parole dans des environnements complexes (bruyants par exemple) est de déterminer dans un premier temps l'emplacement de la source sonore. Après avoir identifié la source sonore d'intérêt maximal, le cerveau concentre ses ressources cognitives sur ce point précis, afin de suivre au maximum cette source sonore particulière au fil du temps, tout en réduisant son attention aux signaux moins importants et moins intéressants.

Facteurs acoustiques de l'audition spatiale

Trois facteurs acoustiques primordiaux ont un impact sur l'audition spatiale (Neher, Behrens and Beck, 2008).

1. Les différences interaurales de niveau (ILD, également nommées différences interaurales d'intensité ou de sensation sonore) : en ce qui concerne l'audition spatiale, les ILD sont surtout importantes au-dessus de 1500 Hz. Comme le montre la figure 1, les sons de parole provenant de droite et de gauche peuvent présenter une différence de plus de 20 dB, mesurée in situ. Ces grandes différences dans les hautes fréquences sont très importantes pour l'identification des sources sonores.

2. Les différences interaurales de temps (ITD, également nommées différences interaurales de phase, voir Wambaq, Koehnke, Basing, Romei, Depierro et Cooper, 2009) : les sons de basse fréquence possèdent de grandes longueurs d'onde et les sons en-dessous de 1500 Hz (originaires des deux côtés) sont porteurs d'indices temporels importants. Les ITD déterminent quelle oreille entend le son en premier, et ceci constitue également un indice acoustique important pour déterminer la direction de la source sonore, en particulier en ce qui concerne la latérisation.
3. Pics spectraux et encoches : en plus des ILD et des ITD, des pics spectraux et des encoches (généralement au-dessus de 4000 Hz) sont utiles pour l'optimisation de la sensation spatiale. Ces pics spectraux et ces encoches sont liés aux propriétés anatomiques et acoustiques du pavillon de l'oreille humaine et sont utiles dans la détermination de la hauteur relative (haut-bas) et l'orientation avant-arrière de la source sonore.



La Figure 1 montre la magnitude des ILDs pour des sons mesurés in-situ à gauche et à droite lorsque la parole provient du côté gauche (bleu). Noter que les différences entre 2000 et 10,000 Hz peuvent être de 20 dB SPL (ou plus). (Source : Behrens, Hearing Review, Volume 15, Number 3, March, 2008)



Faciliter l'audition spatiale avec les technologies de pointe des aides auditives

Effet de la bande passante sur l'audition spatiale :

La bande passante est un facteur primordial vis-à-vis de l'audition spatiale. Idéalement, l'amplification doit rendre audible tous les indices de parole et toutes les informations spatiales et doit permettre de maximiser le rapport signal/bruit (SNR) grâce à l'utilisation d'automatismes intelligents (Beck & Sockalingam, 2009). Par conséquent, les bandes passantes étendues sont d'une importance primordiale pour la perception de l'ensemble des indices naturels spatiaux et vocaux. Une amplification qui limite la restitution des informations acoustiques à 4000 ou 6000 Hz a peu de chance de reproduire fidèlement les caractéristiques spatiales du monde réel. Plus précisément, c'est parce qu'une mine d'informations spatiales est disponible au-dessus de 4000 Hz, qu'une bande passante étendue est nécessaire pour apprécier toute la gamme d'indices acoustiques spatiaux présents naturellement. Par exemple (voir figure 1) les différences de niveau sonore entre oreille gauche et oreille droite peuvent être de 20 à 25 dB sur les fréquences supérieures à 4000 Hz. Les indices spatiaux sur les hautes fréquences fournissent de grandes quantités d'informations au cerveau, permettant à celui-ci de déterminer l'origine du son dans l'espace. Lorsque des bandes passantes étendues sont utilisées, la richesse naturelle de l'information acoustique présente entre 4000 et 10000 Hz peut être conservée et transmise à la majorité des patients ayant une perte auditive neurosensorielle (SNHL). Des aides auditives Power sont maintenant disponibles. Elles offrent des largeurs de bande étendue aux personnes atteintes

ILD Hautes-Fréquences Approximatifs (1.5-7 kHz)

ILD	Parole	Train
Speech Guard	9.7 dB	10.8 dB
Conventionnel	5.9 dB	7.8 dB

Table 1 : démonstration de l'avantage substantiel à l'utilisation de Speech Guard dans des environnements difficiles dans lesquels l'audition spatiale est importante. Ainsi, AGIL conserve les repères spatiaux et les ILD mieux que les compresseurs WDRC classiques comme le montre cette expérience.

de pertes auditives neurosensorielles moyennes-sévères à sévères (Epoq Power BTE et Agil Power BTE offrent jusqu'à 10000 Hz et Vigo Pro Connect Power offre jusqu'à 8000 Hz).

Effet de la compression sur l'audition spatiale

Les capacités de spatialisation auditive des malentendants ne sont généralement pas aussi bonnes que celles des normo-entendants (Neher et al., 2008). La compression WDRC aide à rétablir l'audibilité, mais ces systèmes de compression peuvent nuire à la localisation. La compression à action lente tend à préserver les changements de niveau à court terme et elle est réputée être la meilleure pour le confort et la qualité sonore. La compression à action rapide peut favoriser l'intelligibilité de la parole (Gatehouse, Naylor et Elberling, 2006), mais elle est susceptible de perturber ou de fausser les indices acoustiques en particulier en présence de bruit (Simonsen et Behrens, 2009). En outre, l'impact négatif potentiel de la WDRC traditionnelle peut augmenter lorsque les deux appareils auditifs ne sont pas synchronisés, aboutissant à une réduction des capacités de localisation des sons par l'utilisateur (Musa-Shoufani et al. 2006). Plus précisément, des compressions non-synchronisées peuvent modifier sensiblement les différences relatives de niveau qui existent naturellement entre les deux oreilles, c'est-à-dire réduire ou perturber

les ILD. Un traitement numérique du signal qui synchronise binauralement des fonctionnalités telles que la compression, la réduction du bruit et la directivité peut aider à réduire les problèmes spatiaux induits par la compression WDRC. En effet, certains appareils auditifs offrent une image sonore équilibrée via la synchronisation binaurale sans fil (Powers & Burton, 2005; Fabry et al., 2006; Behrens, 2005).

Afin de maximiser l'intelligibilité de la parole, tout en offrant un confort d'écoute et une qualité sonore optimaux, un nouveau système d'amplification connu sous le nom de Speech Guard a été développé. Speech Guard est présent dans les aides auditives Oticon Agil et il est basé sur le principe du «gain linéaire flottant» qui combine les avantages des systèmes WDRC à action lente et à action rapide. Speech Guard agit rapidement lorsque cela est nécessaire pour protéger des variations brusques et importantes du volume, et lentement (presque linéairement) lorsque le signal d'entrée est relativement stable. Speech Guard a été décrit en détail par Simonsen et Behrens (2009).

La figure 2 illustre les ILD observés à la sortie d'une paire d'aides auditives utilisant Speech Guard par rapport à un compresseur conventionnel WDRC. Le stimulus utilisé est une voix masculine continue interrompue par un coup de sifflet de train de forte intensité. Le signal d'entrée a été envoyé par un haut-parleur placé directement à droite d'un mannequin HATS placé dans



une chambre anéchoïque. Pour les deux compresseurs (Speech Guard et WDRC), des réglages identiques ont été utilisés dans deux aides auditives similaires. Tous les automatismes ont été désactivés et aucune synchronisation n'a été effectuée entre les deux appareils auditifs.

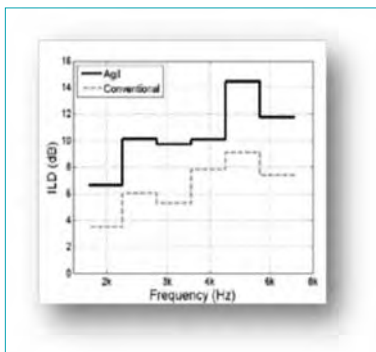


Figure 2 : Les ILD avec Speech Guard et avec un compresseur classique. La ligne supérieure en gras montre les ILD pour une paire d'aides expérimentales utilisant Speech Guard, la ligne inférieure montre les ILD pour une paire d'aides auditives utilisant un compresseur conventionnel.

Les aides auditives expérimentales utilisant Speech Guard ont révélé des ILD moyens dans les hautes fréquences (> 1,5 kHz) de 3,4 dB supérieurs à ceux des appareils auditifs utilisant un compresseur conventionnel WDRC.

Effets du système Spatial Sound d'Oticon sur l'audition spatiale

Le système exclusif Oticon Spatial Sound utilise le traitement binaural comme l'un des éléments-clés pour aider à maintenir les très importantes différences d'ILD délivrées aux oreilles. Les autres composantes de Spatial Sound sont la bande passante étendue, l'écouteur déporté (RITE) et la technologie Open Fitting. Hansen (2008) a évalué 58 porteurs d'aides auditives âgés de 28 à 84 ans (âge moyen 72 ans). Tous les participants étaient auparavant équipés bilatéralement avec des appareils auditifs de pointe. Les participants ont comparé leurs propres aides auditives de pointe avec des Epoq utilisant Spatial Sound. Quatre-vingt-onze pour cent des participants ont déclaré s'être accoutumés au son d'Epoq en moins d'une semaine. En outre, l'évaluation des aspects spatiaux en utilisant le question-

naire SSQ (Speech, Spatial and Qualities) a révélé que le groupe a donné à Epoq une note significativement plus élevée qu'à leurs propres appareils auditifs dans des environnements complexes d'écoute.

Sockalingam, Holmberg, Eneroth et Shulte (2009) ont évalué 30 sujets (âge moyen 66 ans) atteints de pertes neurosensorielles légères à moyennes. 14 étaient de nouveaux utilisateurs, 16 étaient des porteurs expérimentés d'aides auditives. Tous ont été équipés bilatéralement d'aides auditives Oticon Dual XW. La capacité de localisation et la qualité sonore dans le bruit ont été comparées entre les deux conditions : liaison binaurale sans fil activée ou désactivée. Lorsque la communication sans fil binaurale était enclenchée les sujets ont fait de façon significative ($p < 0,05$) moins d'erreurs de localisation dans le bruit que quand le Spatial Sound n'était pas activé. Fait à noter, les sujets ont décrit une qualité sonore nettement plus «naturelle» dans des environnements acoustiques difficiles (comme par exemple dans un café) lorsque le Spatial Sound était utilisé (communication binaurale activée).

Conclusion

La capacité à détecter des sons et à localiser leur source est un élément essentiel de l'audition binaurale. Cette capacité nous permet de concentrer notre attention sur le signal d'intérêt principal, tout en ignorant les paroles ou les bruits concurrents. Les hautes fréquences (> 1500 Hz) portent des différences interaurales de niveau importantes qui devraient idéalement être préservées par les systèmes d'amplification des appareils auditifs de pointe. Les systèmes Spatial Sound et Speech Guard dans les aides auditives avancées (comme Oticon Agil) jouent un rôle important dans le rétablissement de l'audition spatiale et l'amélioration de l'écoute dans les environnements difficiles.

Références

Beck, D.L., Olsen, J. (2008): Extended Bandwidths in Hearing Aids. *Hearing Review*, October, 2008. http://www.hearingreview.com/issues/articles/2008-10_02.asp/

Beck, D.L. and Sockalingam, R. (2009): Audition, Cognition, Aging and Listening Success. *ENT & Audiology News*. September/October. Volume 18, Number 4. Pages 101-103.

Behrens, T. (2005). Spatial hearing in complex sound environments: clinical data. *Hearing Review*, 15, 94-102.

Gatehouse, S., Naylor, G and Elberling, C. (2006): Linear and Non-Linear Hearing Aid Fittings - Patterns of Benefit. *International Journal of Audiology*. Volume 45. Pages 130- to 152.

Hansen, L.B. (2008): Epoq Study Measures User Benefits. *The Hearing Journal*. Volume 61, Number, 9. Pages 47 to 49.

Musa-Shufani, S., Walger, M., Von Wedel, H., Meister, H. (2006). Influence of dynamic compression on directional hearing in the horizontal plane. *Ear & Hearing*, 27, 279-285.

Fabry, D., Launer, S., Derleth, P. (2006). In One Ear and Synchronized with the Other. *Hearing Review*, 13, 36-38.

Neher, T., Behrens, T., and Beck D.L. (2008): Spatial Hearing and Understanding Speech in Complex Environments. *Hearing Review*, November, 2008. http://www.hearingreview.com/issues/articles/2008-11_03.asp

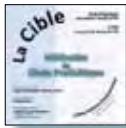
Pichora-Fuller, K (2009): How Cognition Might Influence Hearing Aid Design, Fitting and Outcomes. November, *The Hearing Journal* http://www.audiologyonline.com/theHearingJournal/pdfs/HJ2009_11_p32-35.pdf

Powers, T.A. and Burton, P. (2005). Wireless technology designed to provide true binaural amplification. *Hearing Journal*, 58(1), 25-34.

Simonsen, C.S. and Behrens, T. (2009): A New Compression Strategy Based on a Guided Level Estimator. *Hearing review*, December. Pages 26 to 31.

Sockalingam, R., Holmberg, M., Eneroth, K., and Shulte M. (2009). *The Hearing Journal*, October, 2009. http://journals.lww.com/thehearingjournal/Fulltext/2009/10000/Binaural_hearing_aid_communication_shown_to.10.aspx

Découvrez toutes les réalisations du Collège National d'Audioprothèse



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

Réalisation : Audition France Innovation

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



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

Les Editions du Collège National d'Audioprothèse

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



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

Les Editions du Collège National d'Audioprothèse

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



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

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

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



Coffret de 5 CD « audiométrie vocale »

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

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



Distorsions

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

500,00 € xexemplaire(s) = €



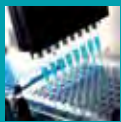
Caducée : réservée aux audioprothésistes. Année d'obtention du diplôme.....

5,00 € = €

Soit un règlement total (exonéré de TVA)€

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

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



Phonak

La souplesse de la résistance à l'eau

Phonak MH20 et Naida S CRT

Les fabricants ont longtemps cherché à développer des aides auditives résistantes à l'eau, à la transpiration et aux poussières. En 2000, Phonak a introduit le premier produit comportant des joints en élastomère spéciaux qui assuraient une plus grande liberté et une meilleure fiabilité, se distinguant ainsi des aides auditives produites par d'autres fabricants. L'étape fondamentale suivante a été l'introduction de Naida en 2007, la première aide auditive de Phonak résistante à l'eau. Aujourd'hui, en 2012, les aides auditives H20 de la génération Spice+ de Phonak fixent de nouvelles références en termes de résistance à l'eau et de longévité. Elles se sont vues attribuer l'indice IP 67, conformément aux normes de protection contre la pénétration d'agents extérieurs CEI60529 / EN60529.

Certification IP

La certification IP signifie « Ingress Protection », c'est-à-dire « résistance à la pénétration » et évalue l'adéquation des appareils dans différentes conditions

ambiantes. Pour pouvoir comparer différents produits les uns avec les autres, on a introduit une série de normes applicables dans différents secteurs d'activités industrielles. Aucune norme unifiée n'a été publiée pour les appareils électroniques miniatures tels que les aides auditives. L'industrie des aides auditives a donc logiquement adopté la norme CEI60529/EN 60529 pour quantifier le degré de résistance à l'eau des appareils. La certification des produits est établie par des instituts indépendants. Le résultat indique l'état de l'appareil après son exposition à chaque condition d'essai. Les chiffres du code IP représentent le degré de protection atteint par l'appareil. Le premier indique le niveau de protection contre des corps solides tels que la poussière, et le second le niveau de protection contre les liquides ou l'humidité. Le tableau 1 donne la liste des codes et explique leur signification.

Les nouvelles aides auditives Spice+ H20 ont toutes obtenu la note IP67, qui indique que les aides auditives n'ont pas été endommagées au point de nécessiter une réparation après 8 heures dans une chambre à poussière, ni après avoir été immergées pendant 30 minutes dans 1 mètre (3 pieds) d'eau (selon la définition CEI 60529). (figure 1).

Code CEI/EN 60529	Corps étrangers	Eau
0	Non protégé	Non protégé
1	Corps solides de diamètre > 50mm	Chutes verticales de gouttes d'eau
2	Corps solides de diamètre > 12.5mm	Chutes verticales de gouttes d'eau quand le boîtier est incliné de 15°
3	Corps solides de diamètre > 2.5mm	Eau de pluie provenant de toute direction faisant avec la verticale un angle inférieur ou égale à 60°
4	Corps solides de diamètre > 1mm	Projections d'eau de toutes les directions
5	Protégé contre la poussière	Jets d'eau de toutes les directions
6	Étanche à la poussière	Jets d'eau puissants
7		Immersion temporaire
8		Immersion prolongée

Tableau 1 : Codes de la certification IP



Figure 1 : Conditions d'essai pour la certification IP

Etude statistique de fiabilité

Introduction

La fiabilité du nouveau boîtier des appareils Phonak M H20 et Naida S CRT, classé IP67 pour sa résistance à l'eau, a été testée dans une étude de validation de 11 semaines. 40 sujets au total ont porté ces appareils dans diverses situations difficiles, les mettant à l'épreuve même au-delà de leurs conditions d'utilisation typiques. Tous les participants ont reçu une liste d'activités avec des conditions d'utilisation suggérées telles que jogging, douche, travail physiquement intense, ou activités dans un milieu poussiéreux. Un questionnaire a été rempli pour chacune de ces activités vécues avec les appareils.

But de l'étude

Le but de cette étude exploratoire était d'examiner la fiabilité du boîtier résistant à l'eau.

Méthode

L'étude a été réalisée chez Phonak, à Stäfa en Suisse, sur une période de 11 semaines. Des questionnaires pour les patients ont été utilisés afin de documenter et collecter tous les commentaires sur tous les cas dans lesquels les appareils entraient en contact avec l'eau, la transpiration ou la poussière. Avant l'essai, les sujets ont reçu une liste d'activités et de situations possibles telles que la douche, le sport, les environnements poussiéreux, les remises en forme dans des stations thermales ou la pluie.

La seule activité exclue était la natation avec la tête sous l'eau. Les sujets ont reçu comme instruction de vérifier les appareils (humidité dans le compartiment de pile, fonction du commutateur, niveau sonore et qualité du son) avant chaque activité, pour s'assurer du parfait fonctionnement de l'appareil et de l'absence de tout risque potentiel de dysfonctionnement. Chaque activité devait être elle-même décrite en détails avec les propres mots des sujets testés. De plus, si un dépannage s'avérait nécessaire, les sujets devaient donner une description détaillée de leurs observations. Ils devaient aussi corriger tout dysfonctionnement éventuel à l'aide du guide de dépannage, un moyen d'action structuré comprenant la façon de détecter si la sortie acoustique est bouchée ou si la pile est privée d'oxygène. Les sujets devaient alors estimer si le problème était



résolu ou si le dysfonctionnement persistait. Si aucun dysfonctionnement ne se produisait, les sujets devaient vérifier les appareils après chaque activité. La configuration de l'étude a été approuvée par le comité d'éthique cantonal de Zurich.

Sujets et systèmes auditifs

Au total, 40 sujets répartis en deux groupes ont participé à l'étude. Les sujets atteints de pertes auditives légères à moyennes ont été appareillés en binaural avec des Phonak Ambra M H2O et les sujets atteints de pertes auditives sévères ont été appareillés en binaural avec des Naída S CRT.

Les sujets portant Ambra M H2O ont été appareillés avec des SlimTip individuels ou des dômes, selon les propositions du logiciel d'appareillage Phonak Target 2.0. Les utilisateurs de Naída S CRT ont été appareillés avec les nouveaux écouteurs surpuissants xSP+, montés dans des cShell sur-mesure.

Afin de détecter toute corrosion ou dommage partiel à l'intérieur des appareils, toutes les aides auditives de cette

étude ont été montées dans des boîtiers transparents. Les designs mécaniques des Phonak M H2O et Naída S CRT sont identiques, à l'exception du fait que le Naída S CRT est un appareil à écouteur externe.

Résultats

Comme les designs mécaniques des boîtiers de Phonak M H2O et Naída S CRT sont identiques, les résultats des deux groupes d'appareils peuvent être consolidés. Les résultats statistiques de ces deux groupes montrent alors que dans 219 des 259 activités documentées, aucun dépannage n'a été nécessaire. Dans les 40 activités restantes, un dépannage mineur a été requis pour rétablir les conditions de fonctionnement des appareils. Dans 39 de ces 40 cas, les appareils fonctionnaient à nouveau, simplement après avoir ventilé la pile ou nettoyé la sortie acoustique.

L'analyse des activités documentées montre que les activités « natation avec la tête hors de l'eau » et « remise en forme (station thermale) » nécessitent le plus grand nombre de dépannages (figure 2).

L'activité « remise en forme » comprenait des séances de sauna ou des bains de vapeur, qui sont des conditions extrêmement difficiles pour les piles zinc-air en raison des températures élevées et de l'humidité. Ceci se traduisait par des baisses de tension des piles, nécessitant des dépannages mineurs. Après ventilation ou remplacement de la pile, tous les appareils fonctionnaient à nouveau. Comme cela a été précisé dans l'introduction, ce problème de pile est une faiblesse inhérente aux piles zinc-air qui n'a donc rien à voir avec le design du boîtier. Globalement, les résultats dessinent une image très positive du design des boîtiers résistants à l'eau, en termes de tranquillité d'esprit dans des situations où les appareils sont soumis à l'humidité, par exemple sous la douche. Il n'y a eu finalement qu'un seul cas d'appareil ne fonctionnant pas immédiatement après avoir terminé la procédure de dépannage. Toutefois, après avoir séché cet appareil pendant un certain temps et inséré une pile neuve, il s'est remis à fonctionner correctement. Après les 11 semaines d'essai, aucun composant électronique endommagé n'a été observé à l'intérieur du boîtier d'aucun des appareils, mais des piles oxydées ont parfois souillé le tiroir pile en raison de la condensation ou de l'humidité dans le compartiment pile. Un entretien et une maintenance standards effectués régulièrement, tels que le séchage de l'appareil pendant la nuit, peuvent être utiles pour éviter que ceci se produise.

Conclusion

Cette étude de validation a testé le design mécanique des Phonak M H2O et Naída S CRT.

Les boîtiers résistants à l'eau se sont comportés de façon fiable dans tous les cas d'utilisation et les résultats obtenus ainsi que les études de cas présentés ont révélé un haut niveau de satisfaction.

Quelques dépannages mineurs des aides auditives ont été nécessaires, surtout dans les situations les plus difficiles.

Sources disponible sur www.phonakpro.fr rubrique eLearning :

-Phonak Insight, 2011, La souplesse de la résistance à l'eau,

-Phonak Field Study News, 2012, Solutions résistantes à l'eau.

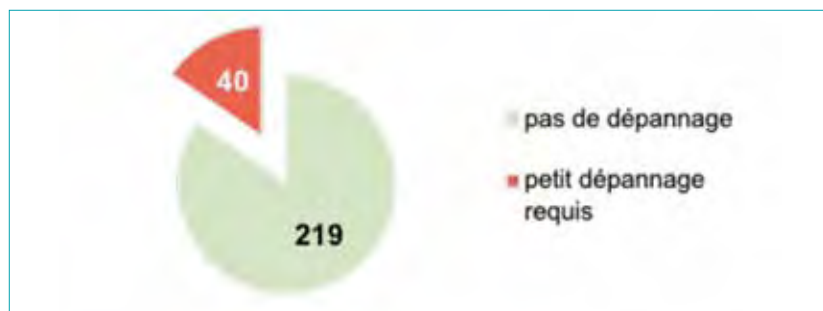


Figure 2 : Total des activités avec et sans dépannage (n=259).

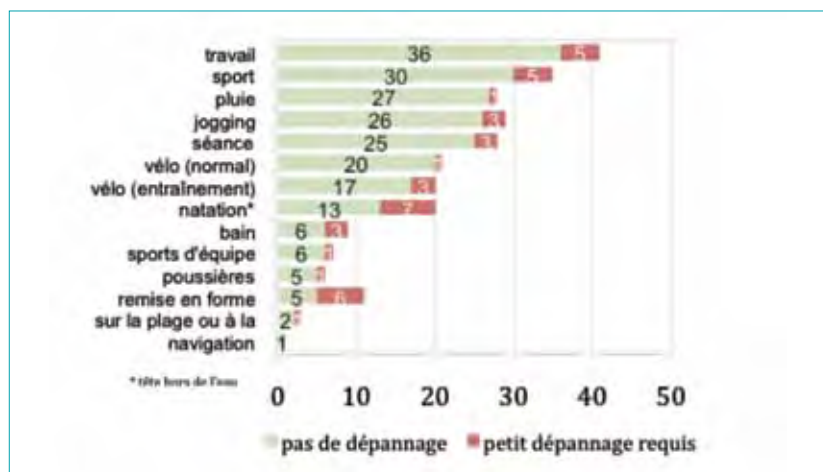


Figure 3 : Activités sans et avec dépannage (n=259)



Spice+

Le son de la qualité

Le plaisir auditif désormais disponible
dans 4 niveaux de performances

Il y a une solution Spice+ pour chacun

Phonak offre désormais 4 niveaux de performances, tous basés sur Spice+, la plateforme de traitement du signal la plus récente et la plus moderne. Tous offrent une meilleure qualité sonore, une acceptation spontanée exceptionnelle et un plaisir auditif durable. Comme ces produits sont disponibles dans tous les styles et dans tous les niveaux de puissance, il y a une solution Spice+ pour chacun, quelles que soient l'importance de sa perte auditive et ses préférences personnelles.

Niveau de performances	Universel	Design	Puissant	Pédiatrique	
Premium	Phonak Ambra	Audéo S IX	Naïda S IX	Naïda S IX	Phonak CROS AccessLine FM
Avancé	Phonak Solana	Audéo S V	Naïda S V	Naïda S V Nios S V	
Standard	Phonak Cassia	Audéo S III	Naïda S III	Naïda S III Nios S III	
Essentiel	Phonak Dalia	Audéo S I	Naïda S I	Naïda S I	

PHONAK

life is on



— Siemens

XCEL, la nouvelle génération BestSound™ Technology

La performance d'une aide auditive est liée à deux composantes principales :

- le traitement de signal (débruiteurs, directivité, anti-Larsen, etc.)
- l'adaptation du signal à l'audition du patient (préréglage, compression, interface utilisateur)

Avec XCEL, la nouvelle génération BestSound Technology, Siemens a complètement revu et amélioré l'adaptation du signal afin d'apporter au patient – et à chaque étape de la rééducation auditive – le meilleur compromis possible entre intelligibilité de la parole et confort d'écoute.

Pour atteindre ce but, XCEL équilibre parfaitement l'audibilité et la qualité sonore. Nous appelons cet état d'équilibre *Xcellence Sonore*.



XCEL, nouvelle génération BestSound Technology, assure le parfait équilibre entre Audibilité et Qualité Sonore grâce à trois nouvelles caractéristiques : XCEL-Amp, XCEL-Fit et XCEL-View.

XCEL, la nouvelle génération BestSound Technology présente trois nouvelles caractéristiques innovantes pour garantir une acceptation de l'appareillage et une satisfaction à long terme :

- **XCEL-Amp**, un nouveau mode de compression pour allier qualité sonore et audibilité.
- **XCEL-Fit**, un nouveau préréglage pour procurer une acceptation spontanée.
- **XCEL-View**, une nouvelle interface utilisateur pour offrir une satisfaction optimale à long terme.

XCEL-Amp permet d'obtenir le meilleur équilibre entre qualité sonore et audibilité, tant sur la parole que sur les sons environnements. Le nouvel XCEL-Amp associe trois technologies :

• Double AGC-i (Double compression à deux CK)

À perte auditive identique, deux patients différents peuvent nécessiter des modes de compression distincts.

XCEL-Amp, système novateur, permet de créer virtuellement n'importe quel type de courbe rapport entrée/sortie : curvilinéaire ; rectilinéaire ; curvilinéaire inverse. Cette flexibilité de réglage de la courbe de transfert permet à XCEL-Amp de s'adapter facilement à la croissance de sonie unique de chaque patient.

• CVA (Contrôle de Volume Automatique)

L'efficacité globale du système de compression dépend de son comportement temporel, c'est-à-dire des constantes de temps. Pour obtenir le meilleur équilibre entre l'audibilité et la qualité sonore, XCEL-Amp utilise un système de compression lente avec un couplage intercanaux asymétrique.

Ce système de compression lente CVA agit comme un contrôle de volume automatique adaptant le gain de l'appareil à l'environnement du patient tout en maximisant la qualité sonore et en préservant l'émergence de la parole.

• Couplage intercanaux asymétrique

Jusqu'à aujourd'hui, en présence de bruit grave, un phénomène de masquage ascendant pouvait gêner la perception des phonèmes aigus et ainsi altérer l'intelligibilité. Pour surmonter cet obstacle, XCEL-Amp innove avec un couplage intercanaux asymétrique où les calculs de gain sont basés principalement sur le niveau mesuré dans le canal considéré et, dans une moindre mesure, sur les niveaux mesurés dans les deux canaux supérieurs. Le niveau d'entrée du canal inférieur n'a qu'une influence minimale.

L'accentuation que reçoit la fréquence centrale signifie une meilleure résolution fréquentielle du signal entrant.

De plus, l'importance moindre des canaux inférieurs signifie moins de risque de masquage des fréquences supérieures, donc une préservation de l'intelligibilité de la parole même en présence de bruit grave.

XCEL-Fit procure une acceptation spontanée

La nouvelle formule de préréglage XCEL-Fit exploite tout le potentiel des nouvelles possibilités offertes par XCEL-Amp, en équilibrant intelligibilité et confort d'écoute. Afin d'optimiser l'acceptation spontanée, XCEL-Fit se base non seulement sur un modèle psychoacoustique de compréhension de parole et de sonie, comme le propose NAL-NL2 (National Acoustics Laboratory), mais aussi sur un modèle psychoacoustique de qualité sonore spécialement créé pour ce nouveau préréglage.

XCEL-View garantit la satisfaction à long terme

XCEL-View offre de nouveaux éléments à l'affichage de Connex afin de faire évoluer dans le temps le réglage du patient. Il est en effet possible de superposer aux courbes de l'appareil des informations relatives au patient. Les seuils de perception (HTL) et d'inconfort (UCL) permettent de situer les niveaux de sortie de l'appareil dans la dynamique résiduelle du patient et d'optimiser les réglages de manière efficace et intuitive. L'audibilité effective moyenne en fonction de la perte, développée par NAL, permet de visualiser la limite au-delà de laquelle plus de gain n'apportera pas de meilleures performances en termes d'intelligibilité. Cette courbe peut servir de « guide » afin de faire évoluer le réglage dans le temps vers un maximum de compréhension.

XCEL est disponible dès à présent sur Motion SX, Motion P, Pure, Pure Carat et sur Eclipse, le nouvel intra très profond de Siemens.

XCEL, la référence satisfaction !



Eclipse™, le « périmypanique » sûr et simple !

Le nouvel intra profond de Siemens est révolutionnaire !

Incroyablement petit et très confortable, Eclipse élève les technologies de pointe en matière de correction auditive à des niveaux encore jamais atteints à ce jour. Conçu pour offrir rapidement satisfaction, tout en conservant une prise d'empreinte sûre et simplifiée, Eclipse garantit également une adaptation de qualité pour un bénéfice immédiat.

Eclipse est un intra profond qui se positionne au-delà du 2^{ème} coude. Pour obtenir ce résultat, Eclipse ne nécessite pas de prise d'empreinte particulière, le matériel habituel ainsi que la technique classique de prise d'empreinte sont conservés.

L'innovation permettant d'obtenir cette empreinte profonde réside dans l'utilisation d'un nouveau protège tympan novateur et plus sûr, le nouveau dôme d'empreinte Siemens. Il est inséré avec un pousse-coton lumineux ordinaire et peut être positionné aussi près que possible du tympan. La pâte à empreinte est introduite comme d'habitude dans le conduit auditif. Le dôme d'empreinte fait alors partie intégrante de l'empreinte. Le double cordon, pratique, permet d'extraire facilement l'empreinte de l'oreille pour la scanner. D'une simplicité impressionnante !

Une prise d'empreinte sûre et innovante :



1. Le dôme d'empreinte est inséré avec un pousse-coton lumineux ordinaire.



2. Le dôme étanchéifie le conduit auditif en évitant tout contact de la pâte avec le tympan.



3. La pâte est introduite dans le conduit. L'extraction est aussi sûre qu'auparavant grâce au double cordon du dôme d'empreinte.

Confort absolu

La conception innovante d'Eclipse élimine l'effet d'autophonation et de pression sur les oreilles. Même en cas de sensibilité, Eclipse apporte un confort absolu. Il est doté d'un dôme souple, le Soft Dome qui se loge confortablement dans la partie osseuse du conduit auditif. Ce nouveau dôme est équipé du même système clip-sable que nos Click Dome™. Ils peuvent facilement être changés par les patients eux-mêmes.

Taille réduite à l'extrême

Fabriqué sur mesure à partir des composants les plus petits existants aujourd'hui et offrant un ajustement parfait au plus profond du conduit, Eclipse est totalement invisible. L'intra-auriculaire assure la correction des pertes auditives légères à moyennes, et grâce à son concept de dôme souple de différentes tailles pour une insertion profonde, Eclipse représente la solution idéale pour un maximum de patients.

Eclipse est équipé d'XCEL, la nouvelle génération BestSound™ Technology et offre un équilibre parfait entre intelligibilité de la parole et confort d'écoute.

Eclipse, le nouvel intra idéal !

Caractéristiques d'Eclipse

Intra-auriculaire compact pour un confort et une discrétion inégalés
Prise d'empreinte innovante, sûre et simple
Technologie XCEL pour une satisfaction immédiate
Pour les pertes auditives légères à moyennes
Niveau de sortie : 113 / Gain : 40 dB
Amplification efficace au tympan : 5 dB de plus dans les niveaux de parole
Alliance parfaite entre fabrication traditionnelle et conception informatisée
Soft Domes disponibles en 8,5 mm ; 9,7 mm et 11,7 mm
Faceplate chocolat pour plus de discrétion dans le conduit auditif.
2 niveaux de performance (701, 301)



■ Starkey

Voice iQ : Améliorer la compréhension dans le bruit

Jason A. Galster, Ph.D. et Justyn Pisa, Au.D..

Le contexte

De nos jours, le plus difficile pour les malentendants reste encore de comprendre la parole dans un environnement bruyant (Plomp, 1994; Kochkin, 2002). C'est pour cette raison que les concepteurs d'aides auditives visent à augmenter la satisfaction des patients en améliorant leur compréhension dans le bruit.

Deux technologies sont employées pour atteindre cet objectif : les microphones directionnels et la réduction numérique du bruit ou DNR pour Digital Noise Reduction. Cet article se concentre sur l'une de ces deux technologies, la DNR et présente le Voice iQ, un nouvel algorithme de réduction numérique du bruit disponible sur les circuits de la S Series iQ. A l'origine mis au point dans le centre de recherche fondamentale sur l'audition de Starkey, Voice iQ a fait l'objet de nombreuses recherches et évaluations au cours d'essais cliniques.

Ces études ont quantifié deux résultats : en premier lieu, la réduction très efficace du bruit par Voice iQ ne dégrade ni la qualité de la parole ni sa compréhension. En second lieu, l'amélioration du confort auditif dans un environnement bruyant.

Une étude de la littérature scientifique existante montre que les algorithmes DNR peuvent améliorer le confort auditif et la

qualité sonore dans un environnement bruyant (Bentler et Chiou, 2006 ; Mueller, Weber, et Hornsby, 2006 ; Ricketts et Hornsby, 2005). Les utilisateurs d'aides auditives peuvent également bénéficier d'une diminution de l'effort auditif grâce à la DNR quand ils écoutent de la parole dans un environnement bruyant (Sarampalis, Kalluri, Edwards, Hafter, 2009). Sarampalis et ses collègues suggèrent que la réduction de l'effort d'écoute grâce à l'utilisation d'un algorithme DNR améliorera la capacité du patient à se concentrer sur une tâche secondaire. Cette hypothèse découle de la théorie indiquant que l'attention provient d'une ressource cognitive unique et limitée (Baddeley, 1998).

En d'autres termes, si un algorithme DNR peut réduire l'effort nécessaire pour comprendre la parole dans le bruit, le malentendant sera en mesure d'utiliser davantage de ressources cognitives pour effectuer une autre tâche cérébrale.

En outre, idéalement, un des objectifs de tout algorithme DNR est d'améliorer la reconnaissance de la parole dans un environnement bruyant ; toutefois, la recherche dans ce domaine suggère que les patients peuvent faire l'expérience d'une amélioration, d'une diminution ou d'aucun changement dans la compréhension de la parole (Galster et Ricketts, 2004 ; Mueller et al. 2006 ; Peters, Kuk, Lau et Keenan, 2009).

Le manque apparent de cohérence à travers la littérature renforce le fait que l'amélioration de la compréhension de la parole reste un but difficile à atteindre pour la DNR.

Toutefois, parce que les algorithmes DNR

modernes réduisent le gain afin de diminuer le bruit indésirable, un algorithme mal conçu risque de dégrader les signaux de la parole et d'en compromettre l'audibilité.

Comportement de la réduction numérique du bruit

Les algorithmes DNR traditionnels travaillent d'une manière binaire lors du traitement des signaux de parole et de bruit. Si le bruit est le signal dominant, un algorithme DNR traditionnel réduit le gain d'une certaine quantité dans le canal approprié; quand la parole est le signal dominant, le gain programmé n'est pas modifié.

Si l'algorithme DNR à un temps de réaction lent, le traitement de signal DNR est inactif en présence de la parole et seulement actif en présence de niveaux de bruit élevés. Voice iQ intègre une technologie de détection qui permet une classification presque instantanée de la parole ou du bruit indésirable. Cette identification rapide et précise des signaux vocaux permet à Voice iQ d'analyser et de s'adapter à des vitesses suffisamment rapides pour réduire les segments de bruit dans les phrases et entre les syllabes d'un même mot.

Le schéma 1 est une représentation du bruit (en rouge) et de la parole (en noir) se chevauchant. Voice iQ utilise de nombreux paramètres, comme le rapport signal/bruit, l'intensité générale et la modulation du signal pour identifier et classer les environnements acoustiques. Par exemple, le spectre d'un signal de parole

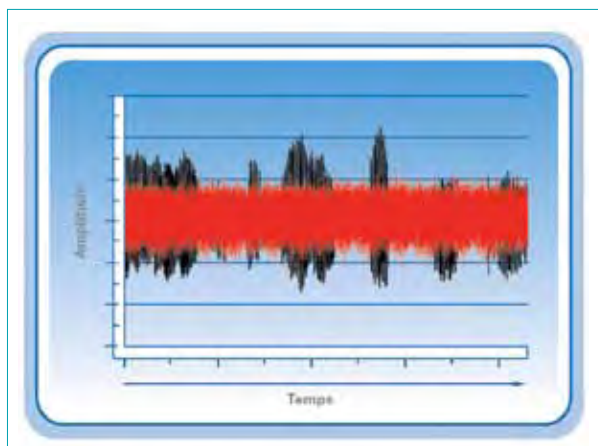


Schéma 1. Illustration du spectre sonore du bruit (en rouge) recouvrant le spectre de la parole (en noir).

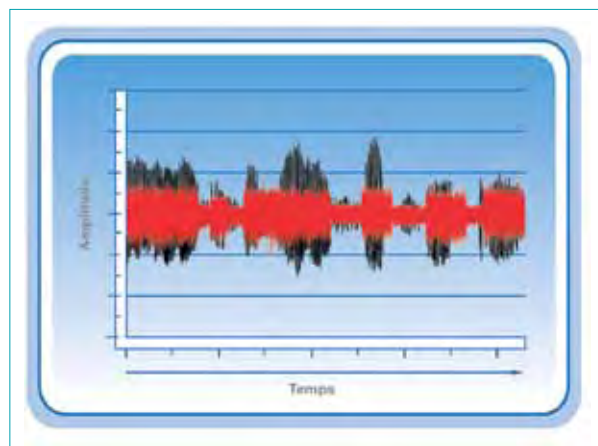


Schéma 2. Voice iQ supprime le bruit (en rouge) dans les silences entre les syllabes de la parole (en noir).



est fortement modulé alors que celui du bruit est généralement plus stable. Les modulations vocales permettent à Voice iQ d'identifier le bruit quand il devient le signal dominant lors des pauses dans la parole. Quand le bruit est identifié dans un canal donné, le gain dans ce canal est rapidement réduit puis rétabli dès que le signal de la parole se renforce ; ce fonctionnement est illustré dans le schéma 2.

En cas d'algorithme DNR à réaction rapide comme Voice iQ, il faut être particulièrement prudent afin d'éviter de réduire les signaux de parole. Ce point sera abordé dans la section suivante.

Evaluation des algorithmes DNR (Digital Noise Reduction)

Lors de sa conception, Voice iQ a subi un ensemble de tests dans le domaine de la qualité sonore. Les différents paramètres de l'algorithme ont été ajustés pour correspondre aux préférences auditives des patients et veiller à ce que l'algorithme cible le bruit de manière appropriée dans les intervalles de parole. Ces études préliminaires ont été achevées avant que Voice iQ ne soit implémenté dans une aide auditive. Après avoir défini en laboratoire les paramètres de l'algorithme auprès de patients, l'étape suivante fut la validation clinique de Voice iQ.

L'intégration de l'algorithme vers l'aide auditive S Series iQ a été validée par le biais de recherche systématique.

Quarante-quatre adultes malentendants appareillés ont participé à un essai clinique complet. Les résultats détaillés de cet essai clinique sont publiés par Pisa, Burk et Galster. Dans cette étude, les auteurs ont trouvé que les aides auditives de la série iQ S amélioreraient la capacité des patients à tolérer les environnements bruyants. Les participants ont également signalé la réduction de l'effort d'écoute qui a été mesuré grâce au test DOSO (Device-Oriented Subjective Outcome Scale) (Cox, Alexander et Xu, 2009). Ce test a été réalisé avec les aides auditives S Series iQ comparées avec les aides auditives des sujets.

Préservation de la parole dans un environnement bruyant

Un système qui est conçu pour réduire le

bruit entre les syllabes de la parole doit également préserver l'intégrité du signal vocal. Les modulations de la parole apparaissant dans un laps de temps mesuré en millisecondes, cette opération peut se révéler très délicate. Si le niveau de sortie de l'aide auditive est réduit durant les intervalles de la parole, le gain programmé doit être réappliqué au signal vocal quand celle-ci revient. Un algorithme de réduction du bruit mal conçu peut ne pas déceler de manière précise les modulations et risquer de compromettre l'intégrité du signal de parole. C'est un des points essentiels sur lequel les équipes de recherche se sont concentrées lors du développement de l'algorithme de Voice iQ. Préserver les signaux vocaux tout en réduisant drastiquement le bruit.

Une évaluation électroacoustique développée par Hagerman et Olofsson (2004) a été utilisée pour illustrer la capacité de préservation de la parole de Voice iQ. Cette méthode d'évaluation permet l'extraction de la parole dans un environnement bruyant après traitement du signal par un algorithme de réduction numérique du bruit. Pour cet article, les formes d'ondes extraites sont utilisées pour fournir un exemple visuel qualitatif de la manière dont les algorithmes de réduction numérique du bruit utilisés dans les aides auditives actuelles peuvent déformer ou réduire la parole quand elle est détectée dans un environnement bruyant. La méthode de test mise au point par Hagerman et Olofsson (2004) est décrite

dans un extrait de leur publication : Notre approche consiste à présenter la parole et le bruit simultanément et à effectuer deux mesures, l'une d'entre elles avec la phase bruyante inversée. La somme ou la différence des deux signaux de sortie correspondants permet d'obtenir le niveau de sortie de la parole ou le niveau de sortie du bruit. Ainsi, le gain peut être calculé pour chacun d'eux, même s'ils sont présents en même temps et influencent le traitement du signal de l'aide auditive de façon normale. (p. 356)

Les schémas 3 et 4 présentent les formes d'un spectre vocal enregistré dans un environnement sonore bruyant grâce à l'évaluation électroacoustique d'Hagerman et Olofsson.

Dans le schéma 3, un algorithme de réduction du bruit à action rapide, actuellement employé par un des leaders du marché, a été utilisé pour traiter les signaux de la parole et du bruit. Le spectre de la parole en bleu foncé est le signal de la parole amplifié par l'aide auditive sans la DNR (réduction numérique du bruit), le spectre de la parole en gris est le même signal traité avec la DNR. Dans cet exemple, il est clair que les pics du signal vocal ont été modifiés par l'algorithme de réduction du bruit.

Le schéma 4 montre l'effet de Voice iQ sur les mêmes échantillons de parole et de bruit.

L'absence de différence entre les spectres

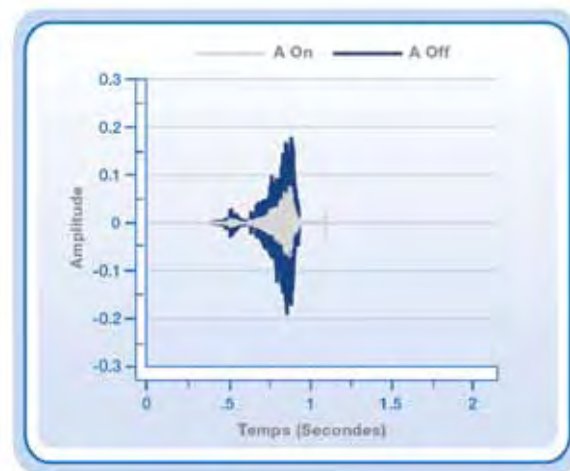
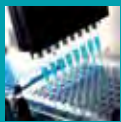


Schéma 3 : 2 spectres de parole : Bleu foncé : paroles au travers d'une aide auditive sans réducteur numérique de bruit

Gris : paroles extraites d'un bruit de fond dans une aide auditive avec réducteur numérique de bruit par un dispositif acoustique (Hagerman and Olofsson/ 2004). On matérialise ici l'effet du réducteur numérique de bruit



en bleu foncé et en gris montre que Voice iQ parvient à préserver l'intégrité du signal vocal, tout en réduisant efficacement le bruit. Il était important de compléter l'évaluation électroacoustique de Voice iQ avec des mesures de compréhension de la parole. Quarante quatre sujets malentendants appareillés ont passé le test de syllabes sans signification (NST) après avoir été équipés d'aides auditives de la S Series iQ (Resnick, Dubno, Hoffnung et Levitt, 1975). Les résultats du NST sont présentés dans le schéma 5.

La performance moyenne du groupe sans Voice iQ était exactement à 54,1 %, et avec Voice iQ activé, la performance moyenne du même groupe était exactement à 55,4 % (différence de 1,3 %).

L'analyse des résultats avec la correction de Bonferroni pour les comparaisons multiples a trouvé cette différence non significative ($p > 0,05$).

L'absence de différence significative montre que même lors de l'évaluation des composantes aiguës de la parole qui sont facilement dégradées, Voice iQ conservera l'intégrité de ce signal de parole.

Résumé

Avec cet article et celui de Pisa et de leurs collègues (en cours de publication), l'expérience des quarante quatre participants à l'étude portant sur les bénéfices de Voice iQ ont été bien documentés. En adaptant une aide auditive avec Voice iQ, les professionnels de l'audition peuvent s'attendre à ce que leurs patients bénéficient d'une amélioration significative de la qualité sonore et

du confort d'écoute dans le bruit sans avoir à sacrifier des indices vocaux importants. Les aides auditives de la gamme S Series iQ améliorent également la compréhension dans le bruit pour les porteurs d'aides auditives expérimentés.

La documentation et la compréhension des avantages de la réduction numérique du bruit DNR représentent un défi pour le secteur des aides auditives depuis des années. Ce nouvel ensemble de données relatif à Voice iQ et à la gamme des aides auditives permet de définir les attentes des patients pour la réduction numérique du bruit dans le monde moderne. En veillant à préserver l'intégrité de la parole, en connaissant les préférences des patients et les avantages en laboratoire ainsi que dans le monde réel, Voice iQ représente un modèle de conception de produit basée sur des preuves.

Remerciements

Nous souhaitons remercier tout particulièrement Matthew Burk, Elizabeth Galster, Laurel Gregory, Ivo Merks, et Tao Zhang pour la collecte des données et le développement des études cliniques utilisés pour réaliser ce document.

Références

Baddeley, A. D. (1998). The central executive: A concept and some misconceptions. *Journal of the Neuropsychological Society*, 4, 523–526.
Bentler, R., & Chiou, L.K. (2006). Digital noise reduction: An overview. *Trends in Amplification*,

10(2), 67-82.

Cox, R.M., Alexander, G.C., & Xu, J. (2009). "Development of the Device Oriented Subjective Outcome Scale (DOSO)." Refereed poster presented at the Annual Meeting of the American Auditory Society, Scottsdale, AZ, March 2009.

Galster, J.A., & Ricketts, T.A., (2004). "The effects of digital noise reduction time constants on speech recognition in noise." Poster presented at the International Hearing Aid Convention. Lake Tahoe, CA, September 2004.

Hagerman, B., & Olofson, A. (2004). A method to measure the effect of noise reduction algorithms using simultaneous speech and noise. *Acta Acustica*, 90, 356-361.

Kochkin, S. (2002). 10-Year Customer Satisfaction Trends in the US Hearing Instrument Market. *Hearing Review*, 9(10), 14-25, 46.

Mueller, G.H., Weber, J., & Hornsby, B.W.Y. (2006). The effects of digital noise reduction on the acceptance of background noise. *Trends in Amplification*, 10(83), 83-93.

Pisa, J., Burk, M., & Galster, E. (In Press). Evidence based design of a noise management algorithm. *The Hearing Journal*.

Plomp, R. (1994). Noise, amplification, and compression: Considerations of 3 main issues in hearing-aid design. *Ear and Hearing*, 15, 2–12.

Resnick, S.B., Dubno, J.R., Hoffnung, S., & Levitt, H. (1975). Phoneme errors on a nonsense syllable test. *Journal of the Acoustical Society of America*, 58, 114.

Ricketts, T.A., & Hornsby, B.W.Y. (2005). Sound quality measures for speech in noise through a commercial hearing aid implementing digital noise reduction. *Journal of the American Academy of Audiology*, 16(5), 270-277.

Sarampalis, A., Kalluri, S., Edwards, B., & Hafter, E. (2009). Objective measures of listening effort: Effects of background noise and noise reduction. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 52, 1230-1240.

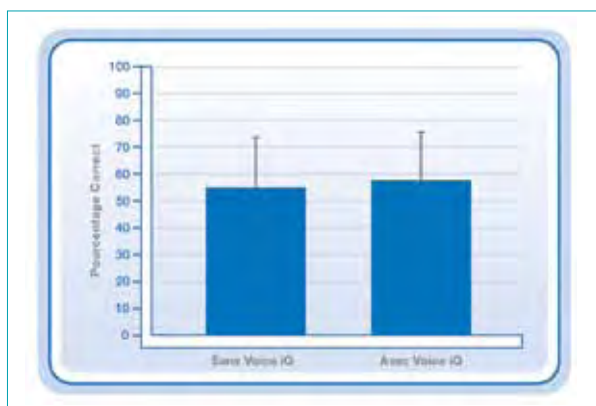


Schéma 4 : 2 spectres de parole :
Bleu foncé : paroles au travers d'une aide auditive sans réducteur numérique de bruit
Gris : paroles extraites d'un bruit de fond dans une aide auditive Voice iQ par le dispositif cité en fig.3. on voit ici le très faible impact de Voice iQ sur la qualité du signal.

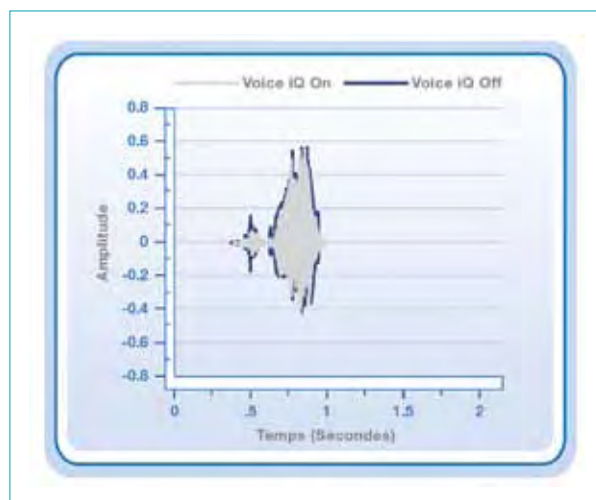


Fig.5 : comparaison de pourcentage de réussite au test de mots sans signification (Nonsense Syllable Test) avec et sans Voice iQ. Il n'y a pas de dégradation de la compréhension avec Voice iQ.



Unitron

Unitron annonce la version haut de gamme de Quantum et Moxi

Quantum Pro et Moxi Pro intègrent un traitement spatial binaural pour une meilleure écoute dans les situations les plus difficiles.

1^{er} mars 2012 - Kitchener, Canada - Unitron a annoncé aujourd'hui le lancement de la version haut de gamme des familles de produits Quantum™ et Moxi™. Optimisés par Era™, la plateforme de traitement du son dernière génération d'Unitron, Quantum Pro et Moxi Pro intègrent des fonctions uniques, telles que le traitement spatial binaural et SpeechZone™, afin d'optimiser l'expérience d'écoute et la compréhension de la parole même dans les environnements d'écoute les plus difficiles.

Localisation de la parole grâce au traitement spatial binaural

Grâce à la puissance d'Era, le traitement spatial binaural, exclusif à Unitron, est intégré à Moxi Pro et Quantum Pro. Les aides auditives haut de gamme Pro assurent un traitement continu des informations provenant des deux appareils, permettant aux technologies de fonctionner ensemble pour identifier la localisation du son.

Pro se focalise sur la parole

SpeechZone est la nouvelle fonction des aides auditives Moxi Pro et Quantum Pro. Elle permet aux utilisateurs de profiter pleinement des conversations dans les situations d'écoute les plus difficiles. Grâce au traitement spatial binaural, la fonction SpeechZone déclenche une directivité maximale dès que les aides auditives déterminent que la parole provient de face dans un environnement bruyant. L'écoute devient ainsi plus facile, car les deux aides auditives ciblent automatiquement la parole, sans que l'utilisateur n'ait besoin de les régler.

« La localisation de la parole est une étape très importante pour offrir une qualité sonore naturelle et une intelligibilité optimale », souligne Don Hayes, directeur de l'audiologie chez Unitron. « Les fonctionnalités avancées, telles que le traitement spatial binaural et SpeechZone™, permettent aux professionnels de l'audition de répondre à la demande numéro un des personnes concernées par une perte auditive : retrouver l'intelligibilité de la parole dans les environnements bruyants. »

uDirect 2 et uTV 2

Unitron a également annoncé le lancement des accessoires uDirect™ 2 et uTV™ 2. Pour les utilisateurs d'aides auditives qui aiment la musique ou qui utilisent des téléphones portables, Unitron propose à présent son accessoire uDirect 2 avec Bluetooth® pour une connexion simple et sans fil aux dispositifs de communication et de loisir. uDirect 2 fait également office de télécommande pour accéder rapidement aux fonctionnalités essentielles. L'accessoire uTV 2 d'Unitron fournit une connectivité sans fil similaire pour la télévision, en transmettant les signaux audio stéréo aux deux aides auditives via l'accessoire uDirect 2.

« Depuis leur lancement sur le marché en juin 2011, les aides auditives Quantum et Moxi sont très bien accueillies par les professionnels de l'audition qui mettent en avant leur son haute fidélité et leur qualité sonore naturelle », précise Jan Metzdorff, le président d'Unitron. « Avec Quantum Pro et Moxi Pro, nous étendons aujourd'hui ces fonctionnalités à la catégorie haut de gamme, en ajoutant un traitement spatial binaural sophistiqué qui permet de localiser la parole, et la fonction SpeechZone qui offre à l'utilisateur une intelligibilité de la parole supérieure automatiquement et dans n'importe quel type d'environnement. »

La gamme d'intra-auriculaires Quantum s'élargit avec le minuscule micro CIC

1^{er} mars 2012 - Kitchener, Canada - Unitron a annoncé aujourd'hui un nouveau produit sur la gamme Quantum™ : le micro CIC Quantum. Disponible sur les gammes Quantum 20, 12 et 6, le micro CIC sur mesure est le plus petit des lignes Quantum, et il délivre un son haute-fidélité au naturel. Si minuscule qu'il en est presque invisible, le micro CIC Quantum est un choix idéal pour un premier appareillage avec une expérience d'écoute automatique naturelle et une acceptation spontanée.

Sa taille incroyablement réduite s'explique par l'utilisation d'une nouvelle technologie de transducteur. Bien qu'ils soient plus petits que les composants de la génération précédente, les nouveaux microphones et écouteurs du micro CIC Quantum autorisent un gain et un niveau de sortie de sortie de 44/115 dB - IEC 118-0 (ou 35/108 en 2CC).

« Un grand nombre de nouveaux utilisateurs d'aides auditives sont à la recherche du plus petit dispositif possible pour pallier leur déficience auditive », souligne Bruce Brown, Vice-président et Responsable du marketing d'entreprise. « Le micro CIC Quantum répond parfaitement à cette attente, car il bénéficie d'une taille et d'un niveau sonore idéals, tout en offrant le son naturel et les fonctionnalités avancées de la gamme Quantum. »



Optimisée par la plateforme Era™, la gamme Quantum est la nouvelle génération d'aides auditives qui permet d'entendre les sons de la vie au naturel. Quantum affiche d'énormes progrès en termes de performances automatiques et d'intelligibilité de la parole dans des environnements bruyants.



Contact : Pauline Croizat /
pauline.croizat@unitron.com



Actualités du monde de l'audiologie

François DEGOVE

Membre du
Collège National
d'Audioprothèse

francois.degove@
wanadoo.fr



Economie et innovation

L'innovation dans le domaine de la santé. Si il y a bien un domaine qui nous concerne c'est bien celui-là. La publication de la leçon inaugurale au Collège de France de E. Zerhoui, est l'occasion de revenir sur cette question. L'auteur est, comme il le rappelle, passé de sa petite ville de Nédrona de son Algérie natale à la direction du NIH (National Institut of HEALTH \$31 Milliard de dotation annuelle) qui est la plus grande agence de recherche biomédicale des Etas Unis.

L'objectif de l'année qu'il a passé au Collège de France a été de dessiner les contours ou de définir autant se faire que peut des tendances de ce que sera le monde de la santé dans quelques décennies et qui est donc en voie de construction actuellement.

La médecine et les soins seront contraints du fait des profondes mutations qui vont intervenir sous le poids du vieillissement et des changements induits par ce qu'on appelle la transition épidémiologique c'est à dire une prévalence moindre des maladies aiguës au profit d'une augmentation des pathologies chroniques qui absorbent déjà près de 75% des coûts de la santé.

L'auteur souligne que les tensions économiques auxquelles notre système de santé est soumis vont s'accroître au point de poser de réels problèmes avec d'autres priorités nationales.



Les paradoxes

Chaque année gagnée de vie est

une charge supplémentaire pour la santé : santé, retraite prestations sociales... De plus, politiquement parlant, la médecine qui était un privilège est devenue un droit. C'est donc maintenant une contrainte morale et politique pour tous les gouvernants de répondre à cette demande en favorisant des soins de qualité, les plus à la pointe possible tout en réduisant les écarts d'accès entre riches et pauvres. Les progrès enregistrés dans le traitement des maladies aiguës ainsi que de certaines pathologies cardiovasculaires ont donc contribué - du fait de l'allongement de la fin de vie et non plus seulement comme au départ de la baisse de la mortalité infantile - à faire émerger des pathologies chroniques ainsi que des pathologies dégénératives type Alzheimer ou celles liées à l'audition ou à la vision. Sachant que comme on l'a rappelé plus haut, plus de 75% des coûts de la santé sont le fait de maladies chroniques (cardiovasculaires, cancer, diabète etc...) qui apparaissent plus tardivement. Il est à noter au passage que si chez nous les maladies aiguës liées à l'infection tendent à se réduire dans les pays en développement ce n'est pas encore le cas par contre ils commencent à voir monter les maladies chroniques. On peut alors comprendre intuitivement que les réajustements économiques tels que l'allongement de la durée du travail ont pour vocation de réduire la pression sur les budgets des états entre autre pour permettre à chacun de dépenser plus pour sa santé. Tout en sachant aussi, comme nous l'avons indiqué dans un numéro récent, que la vie active dans les pays développée engendre une consommation médicale pour se protéger des conséquences des modes de vie qui y sont engendré. Enfin les systèmes de santé qu'ils soient publics ou privés ne répondent pas comme nous l'avons déjà signalé aussi dans un numéro précédent aux classiques mécanismes de marché du fait de leur

nature politique, de leur haut niveau de régulation et des nombreux intérêts professionnels qui leur sont liés ceux-ci freinent les mutations innovantes en étant sources de tensions voir de blocages politiques.

La recherche biomédicale

D'abord source d'espoir il a fallu se raviser car les progrès et il y en a eu, beaucoup ont plus porté sur la connaissance que débouchés sur de véritables innovations. On a en effet découvert que le biologique était d'une extrême complexité. Et malheureusement le nombre de nouvelles entités moléculaires approuvées par les agences de médicaments a diminué. C'est un peu une déception mais les progrès de la biotechnologie n'apportent pas autant de progrès qu'on aurait pu le souhaiter, c'est ainsi. Parallèlement le coût de mise au point des médicaments a explosé passant de quelques centaines de millions de dollars à 1,8 milliard de dollars. De plus, seul 1 médicament en développement sur 13 sera couronné de succès contre 1 sur 8 il y a 10 ans et le temps de développement a doublé il est actuellement de 14 années. Ce développement étant de plus en plus jugé à haut risque, du fait de l'inquiétude et du principe de précaution qui s'attache à ce type de produits, que l'investissement dans cette branche est devenue lui aussi un investissement à risque. Bref, pour de multiples raisons économiques comprenant celles que nous avons évoquées ci-dessus, la production ne se développe pas comme on le souhaiterait et le développement de certaines affections n'a pas fini de poser de redoutables problèmes.

L'un des points intéressants soulevé par E. Zerhoui c'est que toutes les explications économiques et les pressions comme l'aversion au risque des autorités sanitaires ne suffisent pas à expliquer ce ralen-



tissement du progrès. Un élément s'impose néanmoins dans le raisonnement, c'est l'énorme complexité des systèmes biologiques normaux et pathologiques qui, de toute évidence, constituent un obstacle lui-même très difficile à franchir.

Par ailleurs, la difficulté de la « réparation médicale » doit conduire aussi à repenser l'approche médicale et passer d'une médecine réactive à une médecine proactive. Le but étant d'intervenir avant les dégâts et avec une plus grande précision. Cette ère de la médecine devra donc semble-t-il s'appuyer sur 4 piliers (médecine des 4 P) : prédictive, personnalisée, préemptive et participative.

La médecine prédictive c'est-à-dire celle qui veut agir avant c'est déjà une démarche médicale connue. La vaccination en est la forme la plus classique. Nous pourrions parler aussi de la protection contre le bruit et ses effets sur le système auditif. La question reste de savoir si cette approche sera possible pour les maladies chroniques ou dégénératives. C'est comme vous le savez l'un des projets du travail de recherche qui est fait sur la presbyacousie pour laquelle on cherche des traitements retardateurs avant de pouvoir faire mieux. La difficulté : cibler des populations dites « à risque » puis à l'intérieur rechercher les individus ayant une susceptibilité particulière. On ne va pas traiter des gens qui présentent une probabilité très faible de contracter une pathologie. Il faudra donc pour cela des biomarqueurs individuels prédictifs et pronostiques. Mais, la difficulté d'après l'auteur est que si : « plusieurs biomarqueurs génétiques ou autres, s'avèrent pertinents pour repérer des populations « à risque » ce qui est très important, ils ne peuvent être appliqués aux cas individuels. Bien du travail reste nécessaire pour y parvenir, mais, clairement il s'agit là d'une tendance forte pour les innovations en santé ». Échéance :

quelques années pour voir arriver des biomarqueurs personnalisés et prédictifs. L'une des difficultés proviendra du fait que les politiques de santé devront intégrer le fait de prendre en charge des gens qui « ne sont pas malades » mais qui pourraient éventuellement le devenir. Il faut donc passer de l'actuel système de soins de maladies à un système de soins de santé. Il faudra donc changer les comportements et les gens devront participer le plus tôt possible à leurs propres soins pour réduire les risques d'apparition de telle ou telle pathologie. De ce fait le concept de la médecine participative trouve sa justification. Il sous-tend des changements de comportements et socio-économiques importants et nécessaires à l'évolution des soins de santé. De son côté la médecine préemptive s'illustrera par la mise au point de vaccins tels que par exemple celui qui a conduit au vaccin contre le cancer du col de l'utérus. Mais là aussi on peut imaginer que ce ne sera pas la seule pathologie concernée par cette nouvelle « vaccination ».

Le besoin d'innovations sociales

L'auteur note qu'il n'y a pas que le mode de vie individuelle qui doit changer mais aussi le mode de vie social. Celui-ci doit viser à modifier progressivement notre environnement. Les bons connaisseurs des traumatismes liés aux bruits ne diront pas le contraire. Se protéger oui mais agir pour éviter d'émettre plus de bruit est essentiel. C'est comme pour le tabac ou l'obésité chez l'enfant, il faut développer des programmes très tôt. Les lecteurs qui ont eu la curiosité d'aller sur Internet lire plus en détail le rapport NAL 2010 ont pu s'apercevoir que les Australiens mettent de tels programmes en route dans les écoles pour apprendre aux enfants à protéger leur « capital auditif » et

les valident le plus rigoureusement possible.

Bien entendu ce type de prévention ne suffira pas à éviter l'apparition de pathologie chez les individus hautement susceptibles il faudra donc toujours des moyens de plus en plus sophistiqués pour les prendre en charge médicalement.

Ces nouveaux comportements devraient permettre d'aborder l'allongement de la fin de la vie de manière moins lourde pour l'économie et pour les patients en tous les cas, on le suppose. La surdité, au-delà de la prise en charge prothétique, a des conséquences personnelles beaucoup plus importantes que le simple fait de ne pas bien entendre. Cette publication apporte aussi une vision très positive à la démarche du Pr Christine Petit (Collège de France et Institut Pasteur) et à celle des laboratoires de correction auditive qui s'y sont associés pour travailler sur la presbyacousie. Cela montre au passage un grand sens des responsabilités vis-à-vis d'un problème de santé publique. Ce sera aussi pour eux l'occasion de progresser dans la rigueur puisqu'il faudra bien identifier les cas. Cela va dans le sens de l'histoire : mieux identifier les pathologies pour mieux les traiter et en diminuer les coûts.

Mise en place de la BCNA

Pourquoi créer un fonds dans le domaine spécifique de l'audiologie ? Naïveté ? Passion sans doute passion du livre et des sujets ayant trait aux divers connaissances plus fondamentales qui composent cette ensemble composite que constitue ou que l'on dénomme aujourd'hui l'audiologie pour une part par homophonie avec nos amis anglo-saxons. Mais aussi il faut bien le dire aussi, dans les recherches bibliographiques l'utilisation d'un mot qui



n'a pas réellement de traduction comme « audioprothèse » est une absurdité qui ne rend pas service. Cela ne met nullement en cause la qualité du travail qui a été fait et qui continue à être fait sous la dénomination d'un autre mot encore : « audiophonologie ». Pour les amateurs d'histoire il y a d'ailleurs une publication dans la Revue d'Anthropologie des Connaissances (2008/1 Vol. 2 No 1) sous la signature de M. Grossetti et J-L Boë Sciences Humaines et Recherche Instrumentale : « Qui Instrumente Qui ? » qui permet de refaire en quelque sorte une promenade sur l'émergence de « l'audiophonologie » en France. L'audiophonologie requière d'autres savoirs et aussi une connaissance d'autres disciplines donc une vision élargie avec un accès à des informations très disparates. C'est sans doute là l'une des difficultés de notre spécialité. Il faut aller voir ailleurs lire, écouter expérimenter et soumettre ses résultats avec beaucoup de modestie à la critique des professionnels. Expérience passionnante mais pas toujours facile à vivre. Il faut aussi pouvoir se faire une idée de ce qui se fait dans ces domaines à l'étranger. Et, de manière générale si l'enseignement de base est de très bonne qualité dans les universités la suite reste plus ouverte et doit d'ailleurs le rester pour que chacun y trouve son intérêt. Dans ce domaine J-C Lafon de par sa démarche et la formidable capacité de communication qu'il avait de faire partager sa passion était un exemple pour beaucoup. Nous en profitons pour rappeler au passage quelques éléments concernant sa démarche qui reste exemplaire à certains égards.

Dans l'article que nous venons d'évoquer, on retrouve des preuves des échanges scientifiques et de coopération (cf la figure ci-dessus). On y retrouve cité les noms de Mounier-Kuhn et de J-C Lafon qui sont finalement les fondateurs au sens de l'établissement de fondations scientifiques suffisamment solides pour que, de leurs travaux, émergent des structures hospitalières d'exploration de la parole et du langage ainsi que de la prise charge de la surdité. Notez que le Pr Lafon est venu à Lyon chez Mounier-Kuhn. J-C Lafon a été très vite identifié comme un scientifique. En 1955 R. Gsell responsable de l'Institut de Phonétique de Grenoble demandait déjà à J-C Lafon de venir enseigner la physiologie à l'IPG. Il l'avait connu à Strasbourg présenté par le Pr G. Straka alors directeur de l'Institut de Phonétique de Strasbourg lorsque lui-même, R.

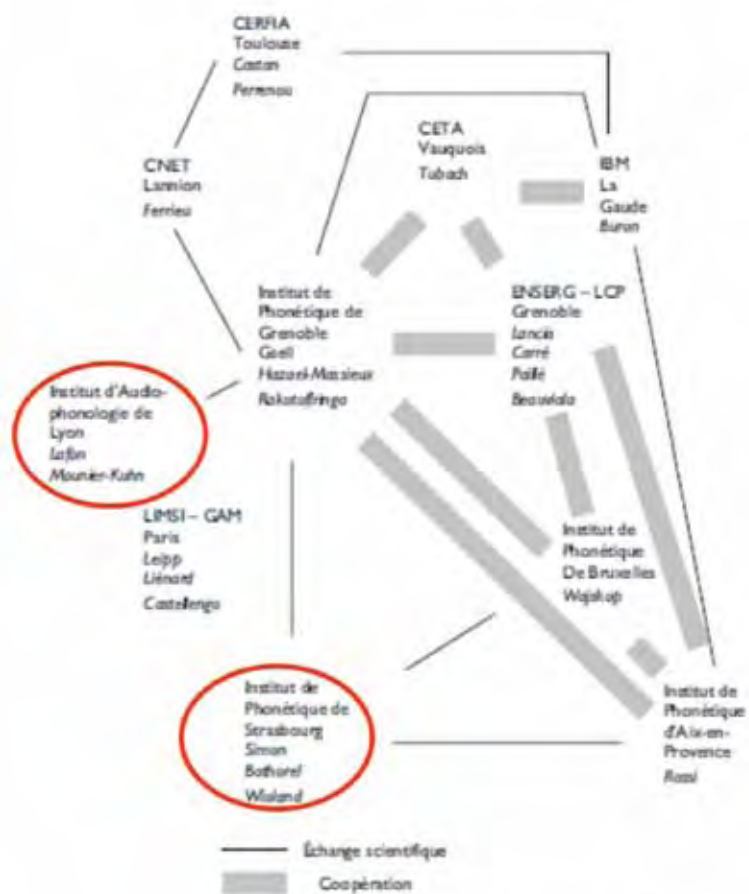
Gsell travaillait avec G. Straka. Ce dernier lui aurait dit : "le docteur Lafon est très proche de nous, c'est un oto-rhino, mais il est phonéticien" .

Bref cela a contribué à faire de J-C Lafon un remarquable spécialiste de la surdité de l'enfant et de la pathologie du langage mais aussi et c'est un tour de force remarquable, il a réussi à créer une communauté et à rapprocher des gens de ma génération.

J'ai pu aussi un peu accidentellement vivre une expérience qui m'a intéressée mais qui avait aussi son origine dans le même environnement. Un beau jour je me souviens être sortie de la salle de cours et n'osant pas y retourner immédiatement pour ne pas perturber l'orateur, j'ai entrevue une porte ouverte. C'était une salle qui se trouvait dans le même couloir elle était meublée d'une ou deux tables et de rayonnages remplis de revues et de livres. J'ai été voir une secrétaire pour lui

demander si en tant qu'étudiant je pouvais consulter les ouvrages sa réponse a été immédiatement positive. A partir de ce jour dès que j'en avais l'occasion je m'enfermais dans la petite bibliothèque qu'il y avait à côté de la salle de cours. J'y ai découvert un véritable univers de réflexion sur ce que j'apprenais parallèlement dans les cours et même au-delà. Et, depuis cette expérience, je crois aujourd'hui au fait que : pouvoir feuilleter des livre peut-être le début d'un voyage extraordinaire. Cela ne suffit pas, il faut des maîtres, bien sûr, nous en avons.

C'est donc cette idée de départ qui m'a un peu poussé à transmettre pour partie encore la bibliothèque que j'ai constituée depuis 30 ans. Là aussi l'expérience nous a enseigné qu'il faut savoir transmettre car plusieurs fonds dont celui de J-C Lafon ont été perdus faute de décisions opportunes au moment de son décès. Il nous a semblé, car Daniel Chevillard m'a



Le réseau des équipes françaises travaillant sur la parole en 1967



accompagné dans cette décision et a lui-même transmis une partie de ses livres, qu'il serait non seulement utile mais aussi nécessaire de créer un lieu où de jeunes professionnels et de moins jeunes pourraient venir travailler ou rêvasser en demandant l'autorisation bien entendu (puisque l'entrée se fera sur demande auprès de la secrétaire) puis, repartir avec quelques photocopies et quelques projets sous le bras ou dans la tête. Le président du Collège E. Bizaguet a accédé à notre demande le fonds sera déposé 20 rue Thérèse à Paris dans une salle attenante au laboratoire ce qui en rendra naturellement l'accès réglementé.

Le deuxième objectif serait éventuellement la possibilité de s'appuyer sur des professionnels qui disposent d'un peu de temps et d'expérience pour aider dans leur démarche les personnes ayant des travaux de « recherche » à faire. Là aussi l'expérience et l'histoire montre qu'une certaine « logistique » peut aider des gens expérimentés et motivés à s'investir sous réserve de pouvoir justement s'appuyer sur une certaine organisation. Cette démarche est importante et ne date pas d'aujourd'hui. Ainsi, nous avons retrouvé dans un éloge funèbre fait à la faculté de Clermont-Ferrand (Bulletin des Bibliothèques de France t. 24 No 3, 1979) un hommage fait à un certain Jacques Archimbaud décédé le 16 décembre 1978.

Comme on peut le lire ci-dessous, il n'y a pas non plus d'antinomie entre le travail que nous effectuons pour les Cahiers

de l'Audition mais bien au contraire une complémentarité indispensable.

« Bibliothécaire, il le fut entièrement, avec élégance et avec bonheur. Après des études de philosophie il était admis au Diplôme supérieur de bibliothécaire en 1954. Puis il prenait son premier poste à la Section médecine-pharmacie de Lyon. En 1956 il devenait conservateur de la Section médecine-pharmacie de Clermont-Ferrand et devrait le rester pendant vingt-deux ans.

Dès les premières années de sa carrière s'affirme la personnalité du bibliothécaire qu'il veut être. A l'amour des documents il ajoute la passion de la bibliographie créative. En 1956 il fonde Presse Internationale ORL qu'il devait continuer pendant vingt ans avec l'appui des Laboratoires Chilbret et, à partir de 1963, le support des Annales d'Otolaryngologie.

Dès le début de sa carrière également il assume sa profession comme une pédagogie de la bibliographie et de la documentation. En 1957 le Conseil de la Faculté de médecine de Clermont-Ferrand lui adresse officiellement des félicitations et des encouragements pour son enseignement de la bibliographie aux étudiants. Vingt années plus tard Jacques Archimbaud évoquait encore ce souvenir avec la même émotion que dut ressentir le jeune conservateur de 1957. Il n'en éprouvait aucune vanité personnelle mais il considérait ces compliments comme un juste hommage à son métier de bibliothécaire. » R. Perrin

A ce jour, nous parlerons plus volontiers d'audiologie et nous essaierons évidemment de ne pas nous tromper de cible non plus. Même si la bibliothèque va avoir une dotation annuelle pour alimenter son fonds nous n'ignorons pas que les étudiants viennent de moins en moins souvent dans les bibliothèques. Internet et les moteurs de recherche sont passés par là et comme le note avec beaucoup d'humour R. Darnton directeur de la bibliothèque de l'université américaine de Harvard (Apologie du Livre, Gallimard 2011). Aujourd'hui il faut tolérer des miettes dans la salle de lecture parce que les étudiants y viennent plus pour réfléchir, s'évader de leur chambre où ils peuvent se connecter sans difficulté sur tous les journaux possibles et imaginables. Mais, l'ambiance d'une bibliothèque peut avoir quelque chose de magique. Je garde pour ma part le souvenir d'un livre évoquant la vie de Lucien Herr (Ch. Andler, Maspero) et les rapports qu'il a pu avoir avec certains étudiants de L'ENS de Paris lorsqu'il en dirigeait la bibliothèque. Il se passait là aussi des choses importantes pour ces gens. Ce sont des lieux qui peuvent parfois contribuer à des échanges et à allumer des étincelles dans les têtes plus qu'une nécessité c'est un devoir et nous devons à ce titre remercier le Président du Collège pour sa participation effective à ce projet qui compte tenu des lieux d'installation ne lui facilitent pas du tout la vie car il faut rappeler de manière très directe que les mètres carrés sont une denrée rare surtout dans les très grandes villes !

Franck Venturelli a rejoint l'équipe GN Hearing en tant que Directeur des Ventes Région Sud, à compter du 16 avril.



Diplômé d'une Ecole de Commerce, Franck a débuté sa carrière professionnelle dans la grande distribution chez Danone, avant d'intégrer l'univers de l'audiologie. Fort d'une expérience de onze années sur le marché des aides auditives, dont six au sein de ReSound, il a acquis une grande compétence technique, ainsi qu'une connaissance pointue des principaux acteurs du marché.

Homme de terrain, Franck a une approche très opérationnelle de sa nouvelle fonction : « GN Hearing possède un fort potentiel de développement. Avec Michel Leleux, Directeur Général, nous souhaitons avant tout favoriser la proximité avec les audioprothésistes en leur proposant non seulement des produits innovants, mais également des outils pour les accompagner dans le renforcement de leur activité. Notre objectif : développer des partenariats étroits sur le long terme. »



Congrès de l'UNSAF Paris du 5 au 7 avril 2012

Pour sa 34^{ème} édition, le Congrès de l'UNSAF s'est déroulé à Paris du 5 au 7 avril 2012 sur le thème « De l'aide auditive au cerveau ! Que nous offre le service audioprothétique rendu ? ».

Comme chaque année, le CNIT de la Défense a donc accueilli un grand nombre de visiteurs, d'industriels et d'intervenants autour de conférences, d'ateliers et d'expositions.

Les conférences et ateliers

C'est donc autour du rôle du cerveau dans la réhabilitation auditive que s'est déroulée la journée scientifique pluridisciplinaire, sous la présidence du Professeur Paul Avan et d'Eric Bizaguet.



Le vendredi fut consacré à deux temps forts de la profession : La table ronde professionnelle, organisée par l'UNSAF sous la présidence de Benoît ROY, qui porta sur l'avenir de la profession, la prise en charge, les réseaux de soins et les conditions d'exercice des audioprothésistes français, suivi de la communication des industriels.

Eric Bougerolles (OTICON) a abordé l'approche cognitive du traitement du signal pour les situations d'écoute laborieuse.

Jean-Baptiste Deland (WIDEX) a fait part de cas cliniques, portant sur l'ototoxicité post chimiothérapie et correction en transposition fréquentielle pédiatrique.

Le Professeur Christian Lorenzi (pour le compte de STARKEY France) a ensuite présenté une évaluation psychologique des effets des réducteurs de bruit.

Charles Blanchard et Fabio Macchi (GN HEARING) ont exposé leur nouveau microphone ReSound Unite pour ReSound Alera.

Amélien Debes (PHONAK) a, quant à lui, débattu des mythes et réalités des paramètres acoustiques : les implications et les outils proposés.

Enfin, Philippe Lantin et Mikael Menard (SIEMENS Audiologie) ont conclu sur le thème des compressions, de la prise d'empreinte et de la toute nouvelle technologie Xcel.

En complément de ces deux journées riches de conférences, les participants ont pu également profiter d'ateliers pratiques : la préparation à la certification AFNOR par Hervé Bischoff et Jean-Jacques Blan-

chet et 80 conseils pour bien réussir en thérapie acoustique de l'acouphène (T.R.T.), prodigués par Philippe Lurquin.

Le samedi matin, Eric Bizaguet, Président du Collège National d'Audioprothèse, s'est longuement exprimé sur l'avenir de la profession et du Collège. Arnaud Coez et Christian Renard l'ont succédé pour évoquer les différentes évolutions des Cahiers de l'Audition. Les candidats au Prix du Collège ont présenté leur mémoire de recherche au jury et c'est finalement Nicolas Wallaert de l'Université de Fougères qui remporta le titre de lauréat, grâce à ses travaux concernant les effets d'une lésion cochléaire sur la reconstruction des informations d'enveloppe temporelle à partir de la structure fine du signal de parole. Charlotte Remp de l'Université de Nancy a, quant à elle, remporté le prix de la meilleure communication orale, suite à son exposé sur les distorsions cognitives des sujet acouphéniques et la création d'une préséance à la thérapie acoustique d'habituat.





Les expositions des industriels

Comme chaque année, un grand nombre de stands ont été installés pour présenter à tous les nouvelles technologies ou services associés au métier d'audioprothésiste. Voici, entre autres, certains des exposants présents durant ces 3 jours :

BIOTONE



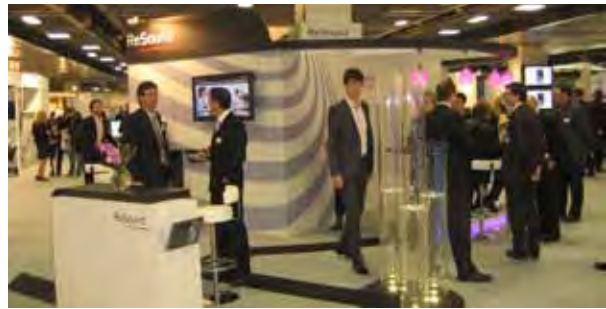
Au programme cette année, la démonstration du nouveau Ric de Rexton, Onyx en 8,12 et 16 canaux, la v2 de la PerfecRite® et la gamme Comfort de Doro. Biotone annonça également le lancement officiel du BioSound 3 et le lancement national de Visio+ en 8 et 12 canaux, modules auditifs adaptables sur la quasi-totalité des montures optiques issus du partenariat Biotone & Bruckhoff Hannover.

COCHLEAR



Cochlear offre à toutes les personnes atteintes de surdités sévères à profondes des solutions innovantes, toutes inscrites à LPPR : Baha BP 100 et BP 110Power pour une meilleure compréhension dans le bruit supplémentaire. L'équipe présenta également Nucleus 5, référence en matière de performance et d'ergonomie dans l'implant cochléaire et le système Hybrid de stimulation électro-acoustique.

GN HEARING



La société GN Hearing, filiale Française du groupe GN ReSound, a présenté les marques ReSound et Beltone, ainsi que leur nouvelle gamme ReSound Alera et Beltone True, les premières gammes d'aides auditives entièrement sans fil.

L'EMBOUT FRANÇAIS



Fabricant d'embouts auditifs de tous types sur mesure, l'équipe a pu notamment présenter sa gamme complète de services, produits et matériel (embouts, implantation de mobilier professionnel, stage de formation, etc.).

MARK'ASSUR





Présente pour la deuxième année sur le Congrès, mais depuis 12 ans sur le marché de l'appareillage auditif en France et en Europe, l'équipe dirigeante a pu exposer l'ensemble de ses couvertures d'assurance et des solutions de financement.

NEWSON



Démonstration et présentation de tous les articles et équipements récents furent au rendez-vous ! Mais l'événement fut sans aucun doute la parution du nouveau catalogue 2012 et ses nombreuses nouveautés, dont, entre autres, CIBS COMMIdt, TELEFUNKEN, DRY&STORE, SYBELMED, AVENTIS, entre autres.

PRODITON



Cette année, le groupe Prodition était présent afin de faire découvrir les nouvelles solutions technologiques de chacune des marques : Oticon, Bernafon, Sonic, Interacoustics, Maico, Phonic Ear et Oticon Medical.

SIEMENS AUDIOLOGIE



Toute l'équipe de Siemens était heureuse de présenter ses innovations pour 2012 : Xcel, la nouvelle génération BestSound Technology, mais également Eclipse, son nouvel intra-peritympanique sur mesure, une solution auditive confortable et invisible, dotée d'une technique sûre et simple.

SMS AUDIO ELECTRONIQUE



SMS Audio Electronique / Humantechnik, spécialiste des aides techniques pour personnes sourdes et malentendantes a pu notamment présenter ses systèmes de signalisation sans fil avec flash et/ou vibreur, réveils lumineux et vibrants, écoutes TV Infra-Light, RadioLight et swing, systèmes infrarouge et FM, téléphones filaires, sans fil et portables amplifiés, amplificateurs de boucle magnétique et systèmes de transmission audio professionnelles pour l'accessibilité auditive.

SONOVA





Les équipes du groupe Sonova ont exposé toutes les nouveautés des différentes marques du groupe. Phonak présenta notamment son offre complète Spice+, une plateforme du traitement du signal récente et moderne avec 4 niveaux de performances. La marque Canadienne Unitron présenta, quant à elle, son nouveau haut de gamme et les familles de contours Quantum et Moxi lancées l'été dernier. Sona était également présent avec ses gammes Sona : Vogue et Sona : Micro.

STARKEY France



L'équipe de Starkey présenta en particulier l'AFI, son système anti-Larsen ultra-performant ou encore Spectral iQ, une solution innovante qui permet d'appareiller les pertes auditives très importantes dans les fréquences aiguës.

WIDEX



Depuis 1956, Widex assure la fabrication et la commercialisation d'aides auditives, ainsi que la distribution d'une gamme étoffée de matériel audiolgique. Widex exposa une large gamme d'aides auditives et proposa également des démonstrations ludiques de son téléphone, le PhoneDex.

Le stand des Cahiers de l'Audition

Vous avez été nombreux à venir découvrir les dernières évolutions des Cahiers de l'Audition, ainsi que notre double numéro inédit dédié au Congrès. Un grand nombre de participants ont également pu profiter de la présence de Monique Delaroché, pour deux séances de dédicaces de son nouveau livre « Au fil des regards et des caresses », qui remportèrent un grand succès.



Retrouvez toutes nos actualités sur le site :

www.lescahiersdelaudition.fr

et rendez-vous l'année prochaine pour la 35^{ème} édition du Congrès !



Compte-rendu du BIAP Avril Mai 2012



La 47^{ème} convention du BIAP, Bureau International d'Audiophonologie, s'est tenu à Berlin du vendredi 27 avril au 1^{er} mai 2012, sous la présidence de Martial Franzoni



Qu'est ce que le BIAP ?

Le BIAP est une société scientifique créée en 1967, qui fait appel à des experts internationaux pour participer à l'élaboration et à la rédaction des recommandations qui seront ensuite largement diffusées auprès des différents pays représentés. Délégués, membres associés et experts internationaux travaillent ainsi en commun sur un thème déterminé, groupés dans des commissions techniques spécialisées qui constituent les activités principales du BIAP.

Grâce à des échanges larges et fructueux, **les recommandations du BIAP** sont longuement étudiées et mises au point par des experts affirmés. Après avoir obtenu un large appui auprès des membres du BIAP, elles constituent enfin des documents de grande valeur auxquels les intéressés pourront se référer et les faire adapter dans leurs pays respectifs, lois, arrêtés ou règlements.

Qui sont les membres du BIAP ?

Les membres du BIAP représentent

permet un **étonnant groupe pluridisciplinaire** qui favorise les échanges entre :

- Les professions médicales (O.R.L. phoniatres, neuropsychiatres)
- Les professions paramédicales de la santé (orthophonistes, logopèdes, audiprothésistes, psychologues)
- Les professions pédagogiques (professeurs de déficients auditifs, éducateurs spécialisés)
- Les professions exercées dans les disciplines fondamentales (linguistes, phonéticiens, physiiciens)

La Convention de 2012

Une convention est organisée chaque année, point de rencontre idéal de tous les participants qui peuvent ainsi :

- échanger les points de vue particuliers à leurs professions
- arrêter les textes définitifs des recommandations à diffuser
- mettre au point les stratégies d'actions communes

Lors de cette 48^{ème} édition, une matinée scientifique dédiée au dépistage de la surdité en Allemagne a également été organisée.

Les nouveautés du BIAP

La convention 2012 fut l'occasion de présenter officiellement à tous le nouveau site Internet du BIAP. Une nouvelle version dynamique et pratique regroupant de nombreuses informations dédiées à l'audiologie.

Vous pourrez notamment y découvrir :

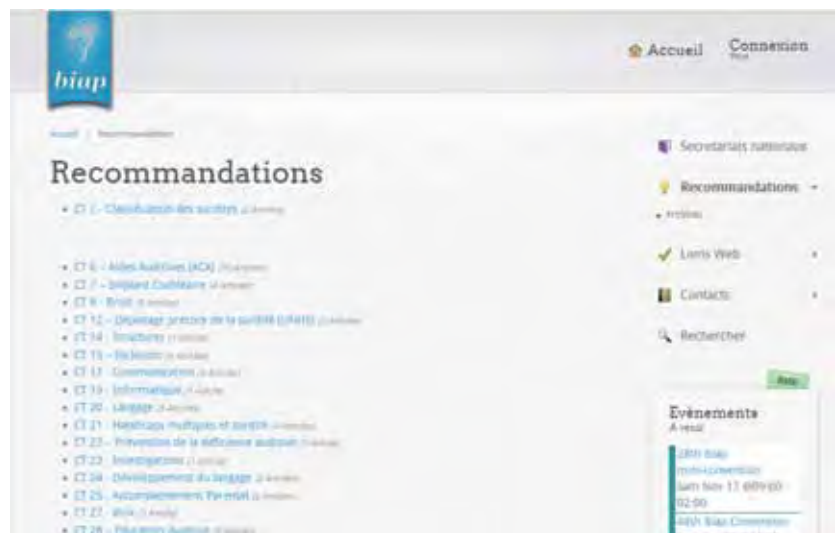
- La liste des secrétariats nationaux
- La liste des futures conventions
- Les liens web des sociétés associées

Vous pourrez également retrouver toutes les recommandations établies au fil des années par les différentes commissions techniques, une page dédiée qui sera agrémentée au cours des mois par les nouvelles recommandations actuellement en cours de rédaction ou de validation.

Des documentations gratuites sont également disponibles et librement téléchargeables au format PDF.

La prochaine mini-convention du BIAP aura lieu les 17 et 18 novembre 2012 à Paris.

Pour toute information complémentaire, rendez-vous sur **www.biap.org**





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

JUIN 2012

Centre Comprendre et Parler

« L'accompagnement de l'enfant sourd et de sa famille : une dynamique multidisciplinaire en mouvement »

Les 1^{er} et 2 juin 2012 à Bruxelles (Belgique)

Ce colloque est organisé sous le patronage du BIAP et de la société belge d'audiophonologie, en collaboration avec le GEORRIC.

Infos : accueil@ccpasbl.be

7^{ème} Congrès pédiatrique WIDEX



Les 3 et 4 juin 2012 à Côme (Italie)

Sous la présidence du Dr Robert Sweetow et du Dr Catherine Palmer, les différents intervenants aborderont un large éventail de sujets tels que les conseils aux parents, la gestion de la perte auditive chez les enfants et les pathologies atypiques.

Infos : www.widex.pro/en/paediatrics/congress

ACFOS Formation professionnelle

« Indications, réalisation pratique et résultats des explorations objectives des voies auditives en 2012 »



Les 4 et 5 juin 2012 à Paris

Infos : contact@acfos.org

OCTOBRE 2012

ACFOS Formation Professionnelle

« Les problématiques découlant d'un dysfonctionnement vestibulaire chez l'enfant sourd »

11 et 12 octobre 2012 à Paris

Infos : contact@acfos.org



OCTOBRE 2012

119^{ème} Congrès de la SFORL Société Française d'ORL



Du 13 au 15 octobre 2012 à Paris

Chaque année, la SFORL réunit ses membres et la communauté scientifique en son Congrès National, qui se déroulera cette année sous la présidence du Professeur Bruno FRACHET. Véritable temps fort scientifique de la discipline, il sera le lieu de rencontre convivial des oto-rhino-laryngologistes francophones et mettra l'accent sur la formation en proposant un programme riche et formateur.

Infos : www.sforl.org

12^{ème} Colloque de la SFA Société Française d'Audiologie



Le 15 octobre 2012 à Paris

Cette journée dédiée à l'audiologie se tiendra cette année pendant le Congrès de la SFORL au Palais des Congrès. Audioprothésistes, ORL, Orthophonistes, psychologues se réuniront autour de conférences et de tables rondes pour aborder de nombreux sujets, dont, entre autres, l'hyperacousie et le suivi de l'enfant sourd dépisté à la naissance

Infos : www.sfaudiologie.fr

ACFOS Formation Professionnelle

« Retard d'évolution linguistique après implant cochléaire : quel bilan, quelles solutions ? »



18 et 19 octobre 2012 à Paris

Infos : contact@acfos.org

57^{ème} Congrès International de l'EUHA



Europäische Union der Hörgeräteakustiker

Du 24 au 26 Octobre à Francfort (Allemagne)

Le Congrès allemand réunira une fois de plus audioprothésistes, scientifiques et professionnels autour de conférences et d'expositions. Informations pratiques et développement des techniques professionnelles seront au cœur de cet événement de renommée mondiale.



> AGENDA

NOVEMBRE 2012

ACFOS Journées d'études



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

Les 9 et 10 novembre 2012 à Paris

Infos : contact@acfos.org

3^{ème} Colloque de l'AFREPA



Association Française des Equipes Pluridisciplinaires en Acouphénologie

« Entendre l'acouphène et en souffrir »

Les 16 et 17 novembre 2012 à Bordeaux

Le Pr René DAUMAN, président du Congrès, et son équipe organisent 2 nouvelles journées de formation dédiées à toutes les professions concernées par la prise en charge de l'acouphène chronique.

Audioprothésistes, ORL, sophrologues, psychologues, médecins généralistes, y trouveront à nouveau de riches informations autour de conférences et d'ateliers pratiques.

Infos : www.afrepa.org

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



Bureau International d'Audiophonologie

Les 17 et 18 novembre 2012 à Paris

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

Infos : www.biap.org

DÉCEMBRE 2012

ACFOS Formation professionnelle



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

3 et 4 décembre 2012 à Paris

Infos : contact@acfos.org

17^{ème} EPU

Cycle de formation Post Universitaire



7 et 8 décembre à Paris

Depuis 1996, le Collège National d'Audioprothèse organise chaque année un Enseignement Post Universitaire permettant aux audioprothésistes et professionnels de santé de suivre une formation continue adaptée à l'évolution de leur profession.

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

ACFOS Formation professionnelle



« L'accompagnement des adolescents sourds »

10 et 11 décembre 2012 à Paris

Infos : contact@acfos.org



Protection et correction de l'audition
www.laborenard.fr

Dans le cadre de notre développement, nous recrutons

2 AUDIOPROTHESISTES D.E.

2 postes temps plein en CDI (débutants acceptés)
(Nord Pas de Calais et Seine Maritime)

Rémunération motivante

Postes à responsabilité

Formation assurée



Rejoignez une équipe
dynamique
d'audioprothésistes
indépendants !

Contactez Christian RENARD
03.20.57.85.21 - contact@laborenard.fr

Proposition d'une allocation de thèse

Programme « Qualité de Vie et Vieillesse » Région Rhône Alpes

J.L. Schwartz & F. Berthommier (GIPSA-Lab, Grenoble)

R. Laboissière & H. Thai-Van

(Groupe Parole Audiologie Communication Santé,

Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon)

Liage audiovisuel et perception de la parole en milieu bruité : caractérisation neurocognitive et implications audiologiques

Objectif général

Voir le visage de son interlocuteur permet non seulement de mieux COMPRENDRE en « lisant sur les lèvres », mais aussi de mieux ENTENDRE, par un processus découvert récemment qui consiste à EXTRAIRE l'information auditive en se repérant sur les temps forts fournis par les mouvements des lèvres. Dans cette thèse il s'agira de caractériser ce processus de LIAGE AUDIOVISUEL sur le sujet normal, par une double approche comportementale et neurophysiologique, puis de l'étudier sur des populations qui pourraient présenter des déficits de ce mécanisme.

Compétences requises

Bonnes connaissances sur l'expérimentation en sciences cognitives et en neurosciences. Un intérêt et des compétences spécifiques sur le handicap et/ou sur la modélisation seront considérés comme des atouts complémentaires.

Pour candidater

Envoyer un CV et une lettre de motivation à Jean-Luc Schwartz (jean-luc.schwartz@gipsa-lab.grenoble-inp.fr) avant le 10 juin 2012. Les candidats présélectionnés seront auditionnés le 28 juin, la décision sera communiquée le 30 juin au plus tard.



Dans le cadre de son développement
sur l'agglomération grenobloise (Echirolles - 38),
les Mutuelles de France recrutent

un(e) audioprothésiste

Vous souhaitez participer à un projet dynamique
et vous êtes motivé(e) par le travail en équipe

Merci d'adresser votre CV à :

Mutuelles de France Réseau Santé
Secteur audioprothèse
31 rue Normandie Niemen
38434 Echirolles cedex
ou contacter le 06 70 99 98 51

AUDITION MUTUALISTE,
LA RÉFÉRENCE AUDITION.

www.auditionmutualiste.fr

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

Villeneuve s/Lot ou Marmande (47)
CDI, débutant ou expérimenté.
Poste à pourvoir immédiatement

- Statut cadre sous la convention collective de la Mutualité : Rémunération fixe + Tickets restaurant + Complémentaire Santé.
- Autonomie de travail dans un cadre innovant et qualitatif.
- Avantages : Voiture, téléphone.

Merci d'adresser votre candidature par mail :

Pierre Gleizes
06.71.86.06.79
optique.pg@mutualite47.fr



AUDITION MUTUALISTE,
LA RÉFÉRENCE AUDITION.





AUDITION CONSEIL RECRUTE

Audioprothésistes D.E.
postes à pourvoir toutes régions



Merci de nous faire parvenir votre candidature en précisant la région souhaitée

Audition Conseil France
o.delatour@auditionconseil.fr
6 rue de l'Abbé Groult - CS 41517
75725 PARIS Cedex 15

Audition Conseil,
300 centres indépendants
en France




La Mutualité Française Charente Maritime recherche DES AUDIOPROTHESISTES

CDI (TEMPS PLEIN / TEMPS PARTIEL)
Poste basé à Royan, Saintes, La Rochelle

- Statut cadre suivant Convention Collective de la Mutualité
- Rémunération fixe + variable + Tickets restaurant + Complémentaire Santé.

Merci d'adresser votre candidature par mail, courrier ou téléphone :

Mutualité Française Charente Maritime
28, Avenue A. Einstein - BP 259
17012 LA ROCHELLE DEDEX
Tél : 05 46 50 50 44 - Fax : 05 46 50 20 14
contact@mutualite17.fr



AUDITION MUTUALISTE, LA RÉFÉRENCE AUDITION.

La Mutualité Française Anjou-Mayenne recrute pour le développement de ses centres d'Audioprothèses Mutualistes à Angers et Saumur (49)

DES AUDIOPROTHESISTES (H/F)
CDI (temps plein/temps partiel)

Statut cadre
Rémunération attractive composé d'un fixe + primes et autres avantages

Le poste
Alliant techniques et relationnelles, vous accompagnez une clientèle existante dans le choix d'appareils auditifs adaptés.
Outre la force d'un réseau national et la dynamique d'entreprise développés autour des services adaptés au sein de la MFAM, vous :

- Evoluez dans un environnement professionnel et technique innovant
- Etes assisté de professionnels qualifiés
- Bénéficiez d'une politique formation dynamique

Vous êtes diplômés « Audioprothésiste » et vous souhaitez rejoindre notre réseau mutualiste, adressez nous votre candidature Cv et lettre de motivation)
par courrier : Mutualité française Anjou Mayenne DRH
67 rue des Ponts de Cé, 49028 ANGERS cedex 01
ou par mail : drh-emploi@mfam.fr
Contact téléphonique 02 41 68 89 68




Vente
d'un centre d'audioprothèse créé en 1997

Situation idéale Rue de Passy - Paris 16ème

Merci de joindre directement :
Guy BONVOISIN
01.42.24.66.80



SIEMENS

Eclipse XCEL,
le nouvel
intra idéal !



www.siemens.fr/audiologie

Eclipse XCEL, le "péritympanique" en toute sécurité. Une exclusivité Siemens grâce à une prise d'empreinte sûre et innovante.

Eclipse™ est également équipé d'**XCEL** la nouvelle génération BestSound™ Technology qui vous offre l'*Xcellence Sonore*.

Le nouvel intra profond de Siemens est révolutionnaire !

Eclipse, incroyablement petit, se loge très profondément dans le conduit auditif, bien plus loin que les intras actuels. Ce positionnement unique, après le 2^{ème} coude, est aujourd'hui possible grâce à la nouvelle technique de prise d'empreinte exclusive Siemens et son dôme souple novateur.

En effet, Eclipse métamorphose le monde des intras grâce à la nouvelle technique Siemens, sur la base d'une prise d'empreinte classique, sûre et innovante, qui permet une adaptation

péritympanique et offre ainsi à tous les utilisateurs une confiance absolue.

Eclipse va encore plus loin puisqu'il est doté d'un dôme souple, le Soft Dome, compressible et repositionnable qui se loge confortablement dans la partie osseuse du conduit, le 3^{ème} tiers, assurant ainsi une qualité sonore et un confort de port inégalés.

De plus, équipé d'**XCEL**, la nouvelle génération BestSound Technology, Eclipse garantit l'équilibre parfait entre intelligibilité de la parole et confort d'écoute.

Eclipse, le nouvel intra idéal !



Eclipse de Siemens,
positionnement profond
dans le conduit auditif.

BestSound™
Technology

Life sounds brilliant.®

**COLLECTION
PRINTEMPS 2012**

NOUVELLE GAMME DE
SOLUTIONS SANS-FIL

3 series

Avec la TriSeries,

dites à vos patients que deux nouveaux modèles encore plus faciles à personnaliser et répondant plus précisément à leurs besoins sont maintenant disponibles.

Avec Spectral iQ,

dites à vos patients que cette technologie intelligente va les aider à mieux entendre les sons aigus.

MINI
CONTOUR
312



RIC 312



Avec Voice iQ²,

dites à vos patients qu'ils vont comprendre dans les environnements bruyants.

Avec le Rocker-Switch,

dites à vos patients que les nouvelles commandes contrôle du volume et des programmes ont été conçues selon leurs souhaits.

Avec la TriSeries, faites bénéficier de la technologie sans-fil la plus avancée dans un design innovant.