

## RÉSUMÉ :

*L'implant cochléaire est un système palliatif qui permet de transmettre les informations sonores, et notamment les sons du langage aux voies nerveuses auditives en cas d'atteinte cochléaire. Sous couvert d'un respect strict des critères de sélection des patients, ainsi que d'une bonne préparation psychologique et orthophonique, d'une chirurgie simple, d'une prise en charge rééducative de qualité après l'implantation, ce dispositif peut faciliter l'accès à une plus grande autonomie, à une vie plus confortable et socialement intégrée pour ces très grands sourds.*

## MOTS-CLÉS :

Déficience auditive - Implant cochléaire - Critères de sélection des patients.

Catherine SILHOL  
Médecin  
95 rue Horace Bertin  
13005 MARSEILLE

# Congrès scientifique du syndicat des orthophonistes de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur-Corse "NOUVELLES APPROCHES, NOUVELLES TECHNIQUES" par Catherine Silhol

## SUMMARY :

*Cochlear implant is a palliative system allowing the transmission of sound information, and particularly language sounds, to the auditory nerve centres in the case of cochlear impairment.*

*Under the condition that the patients selection criteria is respected, as well as a good psychological and logopedic preparation, simple surgery, and effective rehabilitation programme are also respected after implantation, this device may be able to assist these profoundly hearing-impaired people, help them have access to better autonomy and to a more comfortable, sociably assimilated life.*

## KEY-WORDS :

Auditive deficiency - Cochlear implant - Patients selection criteria

L'implant cochléaire est un système palliatif qui donne une certaine perception auditive en produisant, par stimulation électrique, des potentiels d'action directement sur les fibres nerveuses du nerf auditif ou plutôt à proximité de l'émergence du nerf, à l'aide d'une électrode ou d'un porte électrode implanté chirurgicalement. Les informations sur le monde sonore sont ainsi véhiculées jusqu'aux noyaux cochléaires et ensuite aux aires corticales.

Ce mode d'appareillage concerne des personnes sourdes profondes ou complètes ne pouvant bénéficier d'un appareillage conventionnel, mais également dans certains cas des personnes atteintes de surdité moins importante mais pour lesquelles le gain prothétique est insuffisant pour apporter des informations pertinentes concernant le langage et la parole.

L'oreille interne est, malheureusement, l'élément le plus exposé et le plus fragile sur la voie auditive et c'est à son niveau le plus souvent que se situent les lésions dans les cas de surdités importantes. Ainsi dans les cas de surdités complètes aucune stimulation sonore, quelle qu'en soit l'intensité, ne sera capable de faire naître des potentiels d'action sur le nerf auditif.

C'est pour cela et afin de contourner une fonction cochléaire déficitaire, que sont nés les implants cochléaires.

## QU'EST CE QU'UN IMPLANT COCHLÉAIRE

Il s'agit donc d'un appareillage composé d'un dispositif interne mis en place chirurgicalement, et d'un dispositif externe que le patient doit porter sur lui en le connectant à la partie interne.

- **L'appareillage externe** se compose d'un microphone, d'un processeur vocal, et d'un émetteur.

**Le micro** est chargé de capter les sons et de les transmettre au processeur. Le plus souvent il est placé dans un contour d'oreille, parfois il est associé à l'émetteur.

**Le processeur vocal** sélectionne et codifie les sons, et en particulier les sons les plus utiles à la compréhension du langage. En effet il n'est pas possible de transformer l'ensemble de l'information sonore à cause de contraintes de temps et donc de fréquences de transmission, et le choix du codage se fait vers l'intelligibilité de la parole. Il existe à l'heure actuelle 5 à 6 principales stratégies de codage du signal en fonction des fabricants les plus répandus.

La forme et la présentation de ce processeur ont beaucoup évolué avec le temps. L'aspect le plus répandu jusqu'ici était la forme de boîtier de la taille d'un petit lecteur de cassettes relié au micro et à l'antenne par l'intermédiaire de fils. On assiste depuis quelques années à l'arrivée sur le marché de processeurs insérés à l'intérieur de contours d'oreille qui remportent tous les suffrages évidemment. Il faut cependant préciser que cette miniaturisation ne permet pas encore pour l'instant d'offrir toutes les possibilités que procurent le boîtier, notamment en ce qui concerne les choix de stratégies de codage qui restent limités pour le contour, ainsi qu'un certain nombre de tests électrophysiologiques qui ne peuvent être réalisés directement. Ces dernières raisons expliquant que pour l'instant notre choix se fait plutôt vers le boîtier pour l'enfant.

**L'émetteur.** Il se présente souvent sous forme d'un volant aimanté à la partie récepteur elle-même implantée ; il reçoit les sons codés du processeur et les transmet au récepteur par induction magnétique.

#### • L'appareillage interne

C'est donc la partie implantée, il existe des systèmes extra-cochléaires, intra-cochléaires, des systèmes mono-électrode et des systèmes multi-canaux.

**Le système intra-cochléaire :** est le plus courant à l'heure actuelle, l'électrode est placée à l'intérieur de la cochlée, à travers la fenêtre ronde et s'enroule dans ses spires.

**Le récepteur :** Dans tous les cas l'électrode est reliée à un récepteur- stimulateur qui convertit les sons codés, reçus de l'émetteur, en signaux électriques et les envoie à l'électrode. Il est différent selon les modèles, mais il est toujours placé au niveau de l'os de la mastoïde, en arrière du pavillon. Le plus souvent il est aimanté à travers la peau avec l'émetteur, et la peau est fermée.

- **Le branchement** de ses dispositifs se fait environ 6 semaines après l'intervention, après cicatrisation complète.

## LES PRINCIPALES STRATÉGIES DE CODAGE

Ce sont les techniques qu'utilise le processeur vocal pour traduire les indices de hauteur, d'intensité, et de durée en un signal que l'implant adresse au nerf auditif. Il en existe plusieurs types, et on distingue notamment des stratégies dites numériques et des stratégies dites analogiques.

### Pour les appareils NUCLEUS de Cochlear (numérique)

Il existe actuellement trois stratégies : SPEAK qui sélectionne 6 à 10 pics à chaque entrée de son, et qui adresse chaque pic à une électrode (un son aigu sur une électrode basale et un son grave sur une électrode apicale). SPEAK sélectionne parmi 20 électrodes, variables à chaque entrée. Ceci donne une bonne résolution fréquentielle.

CIS (continuous interleaved sampling) à haute vitesse (720 Hz à 2400 Hz), il stimule des électrodes déterminées. Il utilise 6, 8, 12 canaux parmi 22 canaux. CIS permet une bonne résolution temporelle.

ACE (advanced combination encoders) est une nouvelle stratégie combinant les informations fréquentielles de SPEAK et les qualités temporelles de CIS. ACE stimule jusqu'à 20 sites et parcourt 22 électrodes à une vitesse modérée de 500 Hz à rapide de 2400 Hz. Cette stratégie permet d'apporter une grande quantité d'informations à grande vitesse et semble être actuellement retenue comme la plus performante.

### Pour les DIGISONIC de MXM (numérique)

Il utilise 15 véritables canaux de stimulation, et 64 canaux de traitement de la plage acoustique (analyse par la transformée rapide de Fourier FFT entre 100 et 7800 Hz avec

donc une haute résolution de 122 Hz). Ce système est évolutif car entièrement numérique, et donc reprogrammable.

### **Pour le CLARION** (analogique et numérique)

C'est la stratégie SAS qui permet donc une transmission simultanée des informations par fonctionnement analogique et une résolution temporelle proche du fonctionnement normal de l'audition en utilisant 8 électrodes. Clarion propose également le classique CIS et depuis peu une stratégie intermédiaire combinant une stimulation simultanée et séquentielle le PPS (paired pulsatil sampler).

A Marseille nous faisons actuellement appel à deux constructeurs seulement qui sont Cochlear et MXM.

Le Nucleus de Cochlear a été préférentiellement proposé aux enfants pour sa plus grande facilité de réglage surtout depuis 3 ans, le processeur sous forme de contour d'oreille ne leur est pas proposé pour l'instant car il ne permet pas l'accès à ACE qui est la stratégie la plus souvent retenue.

Le Digisonic de MXM était plus particulièrement réservé aux adultes car il présente une grande souplesse d'accès à de nombreuses variables et donc était susceptible de répondre à des attentes précises, cependant le contour d'oreille n'existant pas pour l'instant chez ce fabricant, la demande se fait plutôt encore une fois vers Nucleus.

## **QUELQUES MOTS CONCERNANT L'INTERVENTION CHIRURGICALE**

Il s'agit d'un acte de chirurgie otologique précise, réalisée sous microscope, qui peut se rapprocher de la chirurgie des mastoïdites et qui représente un acte de chirurgie courante pour les chirurgiens ORL.

On réalise une incision cutanée rétro-auriculaire prolongée dans la région temporale, afin de permettre une meilleure cicatrisation.

Une ouverture de l'os de la mastoïde est ensuite effectuée, c'est la mastoïdectomie qui permet d'ouvrir la caisse du tympan et d'exposer la fenêtre ronde, en ouvrant le recessus entre le nerf facial et la membrane tympanique, afin de pouvoir positionner l'électrode dans la cochlée. Le maximum d'électrodes doit pénétrer pour un résultat optimum.

En arrière, l'emplacement du récepteur est fraisé dans la partie postérieure de l'os temporal formant ainsi une logette creusée dans l'os. Le tout étant fixé solidement, on pratique la fermeture cutanée.

Une antibiothérapie systématique est mise en place pendant 8 jours pour écarter tout risque de complication par infection rhino-pharyngée inopinée compromettant la cicatrisation. La durée de l'hospitalisation est de 8 jours et les points sont retirés après 15 jours.

Le branchement du dispositif ne se fait que 6 semaines environ après l'intervention.

## **LE BILAN DE PRÉ IMPLANTATION**

Les indications d'une implantation sont complexes, reposent sur plusieurs critères et font intervenir les évaluations et les avis des différents membres d'une équipe pluridisciplinaire (ORL, phoniatre, audiométriste, audioprothésiste, électro-acousticien psychologue, orthophoniste). En outre les indications peuvent varier quelque peu d'une équipe à l'autre même si les critères restent sensiblement les mêmes.

Globalement, comme nous le disions plus haut, cette technique s'adresse à des

patients atteints de surdité profonde et/ou ne pouvant obtenir de correction prothétique satisfaisante par voie conventionnelle. Un bilan complet composé de différentes étapes complémentaires leur est alors proposé afin d'orienter la décision finale.

Bien sûr la problématique est très différente selon qu'il s'agisse d'un adulte ou d'un enfant.

En ce qui concerne les patients adultes à Marseille nous proposons aux candidats potentiels une hospitalisation de 2 jours pendant lesquels nous regroupons les éléments du bilan.

Pour l'enfant nous tâchons de proposer les différentes étapes en plusieurs fois afin d'éviter une hospitalisation, d'autant qu'une période d'observation sera la plupart du temps nécessaire avant toute décision.

### • L'exploration audiométrique

Elle doit donc confirmer l'importance de la surdité et apporter la preuve par l'audiométrie vocale avec prothèses qu'il n'y a pas de gain suffisant susceptible de permettre la perception de la parole.

On utilise l'audiométrie tonale et l'audiométrie infantile pour déterminer le niveau de perte. Actuellement, on retient comme potentiellement implantables des personnes ayant une perte supérieure à 90 dB sur le 500, 1000, et le 2000 Hz, mais ces limites ne sont pas absolues et varient en fonction des auteurs. On retient surtout que l'implantation est d'autant plus justifiée que l'audiogramme prothétique montre des seuils supérieurs à 60 dB sur les fréquences conversationnelles, ne permettant pas une intelligibilité de la parole. Il existe en effet des surdités très importantes bien appareillables de manière conventionnelle et inversement des pertes moins importantes n'obtenant pas de gain satisfaisant car il y a des distorsions ou indifférenciation des sensations sonores.

### • Les tests électrophysiologiques par stimulation électrique

Il s'agit du test au promontoire et du PEAP par stimulation électrique. Le premier est subjectif et le second est objectif.

#### Le test au promontoire

Très intéressant en ce qui concerne les adultes, ce test consiste à délivrer une certaine quantité d'énergie électrique à proximité de la fenêtre ronde sur le promontoire, par le canal d'une aiguille électrode similaire à celle utilisée en électrocochléographie, et placée à travers le tympan ;

Le patient est éveillé, car il doit collaborer, ne pas bouger et décrire si possible ses sensations auditives (ou pas) en répondant à l'audiométriste au fur et à mesure des stimulations.

Nous voyons là pourquoi ce test n'est pas proposé aux enfants.

La mise en place de l'électrode se fait le plus souvent par voie transtympanique, mais peut nécessiter un décollement du tympan sous anesthésie locale.

Lors de cet examen nous recherchons :

- le seuil liminaire, c'est à dire l'intensité de stimulation minimale pour laquelle le patient éprouve une sensation sonore, cela dans plusieurs modes de stimulations. On lui demande donc aussi d'expliquer et de décrire ses sensations

- le seuil de gêne, c'est à dire l'intensité électrique qui entraîne le début d'une sensation douloureuse, désagréable

- l'écart entre les deux seuils représente la dynamique électrique. En théorie, plus cette dynamique est étendue, plus les conditions d'une implantation sont favorables. Cependant la réalité est plus nuancée car l'expérience prouve qu'une dyna-

mique peu favorable permet parfois un bon résultat fonctionnel et inversement, c'est à dire que d'autres facteurs tels que la motivation, l'environnement, l'entraînement, par exemple, sont des éléments également déterminants.

### **Les P.E.A.P. générés par stimulation électrique**

Ce test est effectué sous anesthésie générale et concerne plus particulièrement les enfants, pour lesquels la participation subjective au test précédent est impossible.

Le procédé de stimulation reste le même que le test au promontoire, mais ici on enregistre le résultat sous forme de recueil d'ondes, c'est à dire de potentiels d'action du nerf. Le recueil d'une onde V est un fait important qui signifie qu'à partir du nerf cochléaire l'information électrique a circulé à travers les voies auditives centrales. Cependant cet examen n'est que très rarement proposé en réalité car justement il nécessite une anesthésie générale, les résultats sont exceptionnellement négatifs et ici encore il n'y a pas de parallélisme étroit avec les résultats fonctionnels.

### **• Le bilan audioprothétique**

Une audiométrie tonale en champ libre avec et sans prothèse, donne déjà une idée du bénéfice attendu par les prothèses. Il s'agit de s'assurer que le gain est insuffisant pour obtenir un bénéfice dans les zones conversationnelles. L'audiométrie vocale confirmera qu'il n'y a pas de discrimination de mots possible sans lecture labiale.

On est souvent amené à proposer un nouvel essai d'appareillage pendant 3 à 6 mois, accompagné d'une prise en charge orthophonique adaptée associant entraînement auditif intensif, travail de lecture labiale, éventuellement analyse vibratoire.

On voit bien ici la difficulté du bilan de l'enfant pour lequel un certain recul est fondamental pour analyser le gain prothétique avec précision, et pour lequel la nécessaire prise en compte de l'ensemble des facteurs influençant son développement suggère une observation de 6 mois à 2 ans, en fonction des auteurs, dans de bonnes conditions de prise en charge, nous permettant d'apporter suffisamment d'éclairage pour se fonder une opinion et aider la famille à prendre sa décision.

### **• Le bilan neuroradiologique**

On pratique un scanner des rochers en coupes axiales et coronales qui donne des précisions sur les éléments anatomiques de l'oreille, sur les malformations possibles, sur l'état d'ossification éventuel de la cochlée.

Une IRM viendra compléter ce bilan et apportera des précisions utiles à l'acte opératoire.

### **• L'entretien psychologique**

L'évaluation psychologique est indispensable afin d'apprécier à la fois la possibilité de choix et de décision du futur implanté, l'absence de risque d'intrusion trop important, et la capacité d'intégration et d'appropriation des nouveaux sons, les capacités cognitives, d'analyse, de mémorisation, et d'attention.

L'examen initial évalue les capacités du sujet à supporter le programme d'implantation, il sonde les demandes et la motivation, et vérifie qu'il n'y ait pas un écart trop important entre son attente, et en particulier son attente de réparation et le bénéfice réel que va lui procurer l'implant cochléaire. Il est fondamental lorsqu'il s'agit d'un adulte que ce soit bien lui qui prenne la décision en toute connaissance de cause, et qu'il ne réponde pas à une attente pressante de l'entourage.

Bien sûr il faut également écarter tout trouble important du caractère ou de la personnalité.

Un soutien psychologique est souvent utile par la suite pour ses personnes confrontées à la nouveauté, au travail de discrimination et d'écoute intensif au moment de la rééducation ainsi qu'à l'incidence de ce nouvel appareillage sur l'environnement, et les changements relationnels que cela entraîne.

Dans le cas des enfants, et surtout chez les plus jeunes, il faut apporter une aide particulière aux parents afin que l'attente de réparation ne soit pas trop importante et puisse être travaillée et afin qu'ils puissent prendre leur décision avec le moins de précipitation et le plus de clairvoyance possibles, en ayant conscience de ce que cela représentera pour leur enfant et afin qu'ils puissent l'accompagner dans le "travail" qu'il aura à faire pour en tirer parti. Au niveau de l'enfant, il faudra s'assurer qu'il est bien en mesure d'accepter ce bouleversement perceptif, sans le ressentir comme trop intrusif, et d'appréhender le nouvel univers sonore auquel il va être confronté.

### • Le bilan phoniatrique

L'évaluation initiale se base sur la même démarche et la même procédure que nous mettons en œuvre dans les consultations en surdité, c'est à dire que nous nous efforçons de retracer notamment, l'histoire clinique du sujet avant et après la survenue de la surdité, ainsi que celle du parcours éducatif et de prise en charge éventuelle.

De plus nous donnerons une information sur l'implant cochléaire, sa présentation et son fonctionnement.

Cette explication va porter sur "l'audition" ou plutôt la sensation auditive que peut apporter un implant. En effet, l'implantation ne peut prétendre en aucun cas apporter une audition normale.

En ce qui concerne les surdités acquises, et en particulier pour les adultes, une audition "comme avant" du langage ne sera pas possible surtout au début. Mais cette nouvelle perception représente une aide considérable et un support extrêmement précieux à la lecture labiale, et dans nombre de cas permettra dans le temps de se passer de l'aide visuelle au moins en partie, sinon complètement dans les très bons cas, permettant des conversations téléphoniques libres. De nombreux éléments personnels interviennent, comme la durée de la surdité, l'utilisation d'un appareillage conventionnel préalable, la motivation, l'entourage familial et professionnel, de plus on ne dispose pas de suffisamment d'informations précises concernant le nombre de fibres restantes et leur efficacité, c'est pour ces raisons que la prédiction du degré de réussite est délicate.

En ce qui concerne l'enfant, se surajoutent aux éléments individuels cités pour l'adulte, une multitude de facteurs agissant sur le développement du langage qui font que ici encore le résultat n'est jamais certain en terme de réussite langagière, alors que la réussite au plan perceptif est dans la grande majorité des cas obtenue à plus ou moins court terme. Il est fondamental pour la réussite du programme d'implantation qu'il existe une appétence à la communication et au langage.

Le plus souvent, le futur implanté sera devant la nécessité d'organiser ses perceptions auditives sur des bases et des modes nouveaux, aussi bien pour les bruits environnants que pour la parole. Cela lui demandera une attention soutenue et un travail de mémorisation important.

Le bilan phoniatrique de préimplantation a aussi pour but d'apprécier les capacités du sujet à faire l'effort d'analyse comparative et d'apprentissage que va lui demander l'implant.

On pratiquera un examen initial du langage et de la communication, qui seront analysés tout au long de la prise en charge, afin de l'adapter au mieux aux capacités et à l'évolution du sujet.

Cet examen comporte donc :

*a- l'analyse du mode, du niveau et des stratégies de communication :*

On analyse le type de communication choisi par le sujet et son niveau. Cela peut être l'écrit pour un adulte devenu sourd, ou bien le passage obligatoire par un membre de la famille, ou bien un mélange associant également une part de lecture labiale plus ou moins consciente. Chez l'enfant on analyse tous les signes de communication, c'est à dire le comportement, les mimiques, les gestes, les postures, le langage plus ou moins élaboré gestuel ou oral associé parfois à des signes du LPC. Les capacités du testeur sont bien souvent prises en compte par le sujet dans son utilisation de tel ou tel moyen d'expression. Les interactions intra familiales sont observées également, comme nous le savons, elles donnent en effet un bon reflet de la communication spontanée et plus généralement de l'appétence à la communication.

*b- l'analyse des compétences verbales en compréhension et en expression dans ses différentes rubriques* mesurant les connaissances phonologiques, l'étendue du vocabulaire, la fluidité verbale, le métalangage, le niveau grammatical et syntaxique du français oral : donc l'évaluation se fait par l'analyse du langage spontané puis par des tests formels adaptés à l'âge puisés dans des tests standardisés permettant d'obtenir une appréciation globale et une cotation dont on pourra suivre l'évolution.

*c- l'étude de la compréhension du langage écrit*, afin de connaître les possibilités d'utiliser ce canal et de tester le langage par ce biais.

*d- l'étude de la lecture labiale et autres compensations*, permettant de vérifier l'appétence à la communication, et les capacités d'apprentissage du sujet.

On peut utiliser les listes de Lafon pour les mots, et les phrases de Fournier pour obtenir des scores chiffrés, mais également des phrases ordinaires prises dans le langage quotidien pour étudier l'utilisation pratique qu'en fait le sujet.

Pour l'enfant on utilise des mots connus, communs, du langage enfantin.

*e - l'étude de la perception du rythme*, par différentes épreuves de reproduction (Mira- Stamback), c'est donc l'étude des capacités de mémorisation et d'analyse d'une suite dans le temps.

*f- capacité d'analyse vibratoire*, où l'on vérifie le niveau d'analyse des durées, intensité, périodicité en utilisant un amplificateur et un vibreur.

*g - étude de la mémoire*, B144, digit span, recouvrement.

*h - étude de l'articulation*, avec analyse des erreurs en répétition et en expression spontanée, analyse de l'intelligibilité, étude des praxies.

*i - étude de la voix*, se fait par un enregistrement et l'on étudie la voix d'appel, la voix de conversation, la voix au cours des épreuves de répétition, la voix des expressions spontanées et des onomatopées. On observe la hauteur, l'intensité, le timbre, le rythme, le débit, les mélodies.

Ce bilan initial permettra d'avoir une idée du pronostic et de l'orientation de la prise en charge et sera renouvelé tout au long de la prise en charge.

A la suite de ce bilan pluridisciplinaire on informe le patient sur la possibilité d'implantation, sur les limites et les contraintes que cela suppose, en fonction des résultats du bilan.



En ce qui concerne l'enfant la problématique est différente car un délai d'observation doit être respecté. En effet une rééducation pré-implant s'impose, soit que l'enfant jeune n'ait pas encore eu de prise en charge, soit qu'il s'agisse d'une surdité survenue après méningite par exemple, ou alors l'enfant suit déjà une rééducation dans un autre centre, une école spécialisée ou en orthophonie libérale. Dans ces cas l'équipe prendra contact avec ces partenaires afin de les informer sur la démarche si ce n'est pas fait, avec l'accord parental, et de connaître leur évaluation et leur avis concernant ce jeune. Si l'enfant débute et si il n'y a pas d'urgence (ossification de la cochlée post méningitique) une observation est faite sur 6 mois à 2 ans en fonction des équipes et des enfants. Ceci impose pratiquement un âge minimum de 2 ans environ. Par ailleurs l'accent est mis sur la nécessité d'une prise en charge axée sur le développement de la communication et du langage quel qu'en soit le mode et le choix initial de la langue ne doit pas dépendre du choix de "l'appareillage".

## LES RÉGLAGES DE L'IMPLANT

Au départ il s'agit de déterminer les seuils minimum et maximum, c'est-à-dire les quantités d'énergie les plus petites et les plus grandes que l'implant va délivrer, à chaque électrode, variable pour chaque patient.

La première série de réglage s'effectue environ 6 semaines après l'intervention chirurgicale.

Avec les nouveaux logiciels il faut entre 2 et 5 séances pour obtenir ces premiers éléments. La difficulté pour les enfants est d'obtenir un conditionnement fiable et l'essentiel du travail sera d'affiner ces seuils. L'accès à des tests spécifiques d'enregistrement des réponses nerveuses facilite actuellement l'obtention de ces seuils (NRT).

Pour l'adulte en revanche, on pourra demander à ce qu'il analyse ses sensations, en fonction de quoi nous pourrions répondre à ses demandes, ses exigences. L'aboutissement est plus ou moins rapide en fonction de multiples facteurs tels que la personnalité, l'expérience, l'âge, l'environnement, le niveau linguistique, la qualité fonctionnelle du nerf auditif.

Dans l'ensemble après la première série, on revoit le patient après une à deux semaines, puis tous les mois pendant trois mois puis tous les deux à trois mois pendant six mois et enfin six mois plus tard, et enfin une fois par an pour contrôle car il peut y avoir des modifications à long terme.

Pour l'enfant un contrôle tous les mois ou deux mois pour la première année, et une fois que les seuils sont plus sûrs un contrôle tous les trois mois puis tous les six mois pour les plus grands.

## LA RÉÉDUCATION ORTHOPHONIQUE

Elle se propose d'aider le sujet dans sa progression et la découverte de sa perception nouvelle des bruits environnementaux et des sons du langage.

Le rythme sera très différent en fonction des sujets et l'on devra s'adapter à chaque patient afin que l'entraînement soit soutenu mais reste agréable. Les progrès apparaissent rapidement puis alternent souvent des périodes de stagnation et des périodes de perfectionnement.

Pour l'enfant le schéma de rééducation reste identique à ce que nous savons mais on inclura des éléments d'entraînement plus spécifiques avec un travail d'écoute plus approfondi et les résultats seront plus rapidement obtenus.

D'abord on accompagnera le sujet dans la découverte du monde sonore, et il est important que le patient, l'enfant, mais aussi son entourage et les parents prennent conscience que tout est bruit. Il va donc falloir plus ou moins de temps aux personnes

pour repérer les bruits de leur quotidien. Pour les adultes la tenue d'un journal peut être utile. L'utilisation d'enregistrements ou de lotos sonores peut aider.

Globalement il y a cinq phases dans la progression du travail que l'on pourra appliquer à tous les types de sons :

**la détection** : c'est la phase où le sujet apprend à repérer la présence d'un son, silence-bruit, bruit-silence, c'est en fait redonner la fonction d'alerte.

**la discrimination** : dans cette étape le sujet doit comparer deux signaux sonores et distinguer s'ils sont semblables ou différents, avant de pouvoir comprendre le contenu du message sonore.

**l'identification** : s'adresse plus particulièrement aux sons du langage, c'est l'entraînement à reconnaître dans une liste fermée un mot ou une phrase, donc il s'agit de choisir parmi plusieurs items la cible. Le patient s'exerce à discriminer les traits acoustiques de mots.

**la reconnaissance** : c'est l'entraînement à la reconnaissance verbale en liste semi-ouverte, avec plus ou moins d'aide contextuelle. On fait appel ici à un travail d'évocation et de répétition afin d'utiliser le feed-back audio-phonatoire.

**la compréhension** : l'objectif est la compréhension en liste ouverte, c'est à dire la compréhension d'une conversation sans aide contextuelle, ni bien sûr, lecture labiale. L'entraînement peut également se faire par le biais du téléphone.

**le matériel** : on utilise dans un premier temps comme nous le disions plus haut des sons environnementaux, des instruments sonores, des instruments musicaux dans différentes situations, mais aussi des sons du langage, variables en fonction de l'âge du sujet.

Pour l'adulte on passera aussi beaucoup par l'incitation à faire ses propres expériences et à les noter afin que l'on puisse les commenter ensemble (qu'est-ce qui a été agréable, déplaisant, surprenant, perçu ou non, reconnu ou pas).

Pour l'enfant cette phase préalable est plus longue et permet de travailler hors langage à la préparation à l'analyse phonétique fine qui se fera dans le temps. Le reste de la rééducation gardant son objectif de développement de la communication et des échanges langagiers, en tâchant d'optimiser les moyens par le travail d'entraînement polysensoriel, les éléments perceptifs que l'enfant commence à exploiter seront petit à petit assimilés et réutilisés dans sa construction langagière.

Pour l'adulte et l'enfant plus grand on utilise ensuite le matériel langagier pour l'entraînement.

- l'identification des mots : pour les adultes on leur demande de faire la lecture à haute voix afin d'activer la boucle audio-phonatoire, ou bien de s'entraîner à l'écoute des présentateurs de télévision puis de films français, en utilisant si nécessaire dans un premier temps un sous titrage. On propose également des exercices de discrimination de longueur de mots à partir de listes (court, moyen, long ; pareil, pas pareil). On travaille ensuite sur la discrimination des traits acoustiques : continu/discontinu, voisée/non voisée, grave/aiguë, oral/nasal, compact/diffus. Le travail peut aussi se faire sur des phrases où le sujet est appelé à rechercher un mot cible, et pour les enfants ce mot peut être son prénom.

- le travail des éléments supra-segmentaux : où l'on amène le sujet à analyser l'intonation, le rythme dans ses processus de prise d'informations. Reconnaissance de schémas intonatifs dans des phrases du quotidien, le suivi d'une lecture faite par l'intervenant à voix haute.

- travail avec des phrases : phrase cible en liste fermée, répétition de phrases courantes, travail sur thèmes et pour finir travail sans aides en liste ouverte et au téléphone.

## LE SUIVI POST IMPLANTATION

C'est donc le suivi des réglages que l'on a évoqué plus haut. C'est aussi le suivi d'évaluations, ainsi que la guidance dans la découverte de ce nouveau monde sonore et la prise en charge orthophonique bien sûr.

Pour l'adulte : une étude des bénéfiques au quotidien, ainsi qu'une évaluation audiométrique, une analyse précise des possibilités de discrimination perceptive et phonologique.

En ce qui concerne les enfants, aux bilans de langage habituels se rajoutent les tests d'évaluation perceptive comme le TEPPP (test d'évaluation de la perception et de la production de la parole), et des questionnaires adressés aux parents, ainsi que l'évaluation audiométrique.

Des entretiens réguliers avec les personnes qui ont en charge les patients et notamment avec les orthophonistes chargés de la rééducation permettront un ajustement des réglages et une détection des défaillances techniques et pannes éventuelles.

Globalement les processus sont lents à s'activer dans le versant expressif puisqu'il faut attendre au moins 6 mois de stimulation avant d'obtenir des productions, alors que les possibilités perceptives existent bien avant. En fait le développement de la production suit le schéma classique d'installation c'est à dire qu'il lui faut environ 2 à 3 ans.

C'est la voix qui montre les premiers changements, aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant notamment en ce qui concerne l'ajustement de l'intensité vocale, puis on voit apparaître les modifications intonatives et mélodiques.

On notera ensuite que le travail phonologique sera beaucoup plus facile et moins long chez les enfants implantés, surtout en ce qui concerne les phonèmes les plus aigus habituellement inconnus des sourds profonds.

Pour finir il faut bien comprendre que l'enfant sourd implanté ne devient pas entendant, il ne guérit pas de sa surdité, et l'implant ne résout pas les problèmes de communication.

Il reste un malentendant qui doit faire des efforts de décodage pour analyser et comprendre les informations auditives.

Pour l'adulte, il existe une mémoire auditive, et le travail va être de permettre à la suppléance mentale de fondre les nouvelles perceptions dans les anciennes et le résultat sera plus ou moins rapidement obtenu.

C'est pour ces raisons qu'une prise en charge orthophonique lourde demeure nécessaire pour les enfants même si l'on peut raisonnablement espérer un résultat plus rapide, et qu'une prise en charge modulable en durée et en rythme est proposée de façon systématique aux adultes.

## CONCLUSION

L'électrophysiologie et ses exigences devraient freiner l'implantation cochléaire mais les résultats cliniques en font la promotion, sous couvert d'un respect strict des critères de sélection des patients, d'une bonne prise en charge rééducative, d'une chirurgie simple, ce programme n'étant le fait que d'équipes pluridisciplinaires.

Ces garanties assurées, l'implantation cochléaire nous permet d'espérer une ouverture vers le progrès permettant dans les cas favorables une plus grande autonomie et une vie plus confortable, plus sociale pour ces très grands sourds.

## BIBLIOGRAPHIE

- AIMARD P. (1972). *L'enfant et son langage*. Paris : Simep.
- BERTRAM B. (1996). Importance of auditory-verbal education and parents participation after cochlear implantation of very young children. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.*, Sep, 166, 97-100.
- CHEVRIER-MULLER C. et NARBONNA J.(1999). *Le langage de l'enfant : aspect normaux et pathologiques*. Paris : Masson.
- COCHARD N. et coll. (1998). Développement des différents systèmes linguistiques chez les enfants porteurs d'un implant cochléaire. *Revue d'Oto-rhino-laryngologie*, 119(4):277-9.
- DUMONT A.(1996). *Implant cochléaire, surdité et langage*. Paris : De Boeck université.
- GARABEDIAN E.N. (1993). L'implant cochléaire chez l'enfant. *Bulletin d'audiophonologie-1993-* vol 6-n°2.
- LAFON J.C. (1985). *Les enfants déficients auditifs : handicaps et réadaptation*. Paris : Simep.
- Mondain M. et coll.(1997). Speech perception skills and speech production intelligibility in French children with prelingual deafness and cochlear implants. *Arch otolaryngol, head neck surg* ,vol 123(2):181 4.
- RONDAL J.A. (1997). *L'évaluation du langage*. Bruxelles : Mardaga.
- TRUY E. et coll. (1998). *Compréhension du langage par les enfants sourds congénitaux au moyen de l'implant cochléaire*. *Revue d'Oto-rhino-laryngologie*, 119,4 :271-275.
- L'implant cochléaire chez l'enfant sourd pre-lingual : Etude de septembre 1994, réalisée par l'ANDEM ( ANAES )