

# Développement précoce du contrôle moteur de la parole

ANNE VILAIN

Le déroulement de l'ontogenèse de la parole peut être décrit comme l'émergence progressive de la maîtrise des articulateurs, un processus lié à l'entraînement, à l'imitation et à la maturation neurale du cerveau de l'enfant, qui va petit à petit lui permettre de jouer avec les unités fonctionnelles de sa langue maternelle. La période de 6 à 12 mois est une période particulièrement critique pour l'émergence de la phonologie de l'enfant.

En effet, 6 mois est l'âge où apparaît le babillage, sous une forme très similaire chez tous les enfants du monde, quel que soit l'environnement linguistique dans lequel ils sont plongés. 12 mois est l'âge du premier mot, c'est-à-dire de la première production véhiculant un sens. Les premiers mots de toutes les langues du monde partagent sensiblement le même inventaire phonétique, très semblable à celui du babillage canonique, mais pour la première fois, ces productions sont reconnues par les parents comme des éléments lexicaux de la langue maternelle. La question se pose alors : de quelle façon ces mots sont-ils adaptés à la phonologie de la langue maternelle, c'est-à-dire quels traits de la langue maternelle sont présents à cet âge dans les productions de l'enfant ? Et quels types de contrôles permettent à l'enfant de les produire ?

Plusieurs études ont proposé (MacNeillage, 1998), et nous avons apporté des éléments pour soutenir cette hypothèse, que le babillage canonique (Vilain et al., 1999, Vérin 2001, Lalevée 2003) peut être relié à l'apparition soudaine d'un nouveau contrôle moteur chez l'enfant, celui de l'oscillation mandibulaire, en l'absence de tout contrôle volontaire des articulateurs portés comme la langue et les lèvres. Le seul mouvement de l'articulateur porteur mandibulaire permettrait, dans ce cadre, d'expliquer à lui seul la nature phonétique des productions du babillage, leur structure rythmique régulière et le peu de variation inter- et intra-syllabique qui les caractérise. La richesse du contenu phonétique se développerait par la suite à travers la maîtrise du contrôle des articulateurs portés.

Cependant, si le contrôle des oscillations mandibulaires peut bien être décrit comme la structure de base de la parole, le développement d'une syllabe, et d'un mot conforme à la norme de la langue adulte implique que l'enfant développe d'autres types de contrôles en plus de celui de la mandibule : le contrôle de la forme rythmique du mot, et de sa forme acoustique, à travers ce que nous appelons le contrôle de la closance, c'est-à-dire le contrôle des pressions à l'intérieur du conduit vocal. Nous avons donc étudié l'émergence de ces contrôles chez deux enfants francophones âgés de 6 à 16 mois, enregistrés tous les 15 jours dans leur milieu familial à partir du moment où leurs parents ont détecté le début de leur babillage canonique. Nous observons à partir de ce corpus :

1. L'évolution du rythme mandibulaire qui permet l'adaptation au patron prosodique du français adulte ;
2. Le contrôle du velum, qui permettra à l'enfant de produire des séquences présentant un bon contraste acoustique ;
3. Le contrôle de la coordination oro-laryngée qui lui permet de produire une distinction entre sons voisés et non-voisés.

*Anne Vilain, Phonéticienne, Grenoble*

# Suivi du développement du langage chez 50 enfants implantés cochléaires : résultats à 60 mois post-implant

MARIE TÉRÈSE LENORMAND

## Résumé

Le suivi à long terme de la production du langage a été examiné chez 50 enfants francophones à 6, 12, 24, 36, 48, 60, mois post-implant dans le cadre d'une étude multicentrique coordonnée par le CTNERHI (Sanchez et coll, 2006)\*. Des échantillons de parole et de langage ont été analysés dans un contexte de jeu symbolique (Le Normand, 1986, 2006, 2007) et de récits d'images "Frog, where are you?", (Mayer, 1969). Certaines composantes du lexique et de la morphosyntaxe ont été évaluées avec les outils du CHILDES (Mc Whinney 2000, Le Normand, 2006). Cela inclut, pour la présentation de l'exposé d'aujourd'hui, l'indice de productivité qui se calcule en nombre de mots totaux et l'indice de diversité lexicale qui se calcule en nombre de mots différents. Des analyses de variance sur l'indice

de productivité ont montré que l'ensemble des enfants implantés progresse de manière significative à chaque moment du suivi pour se stabiliser à 36 mois post-implant.

D'autres analyses de variance sur l'indice de diversité lexicale ont révélé aussi, des trajectoires développementales plus lentes à partir de 24 mois post-implant chez les enfants qui ont été implantés après 36 mois quand on les compare aux enfants qui ont été implantés avant 36 mois.

L'ensemble de ces données confirme les résultats de la littérature scientifique internationale qui montrent le bénéfice rapide de l'implantation cochléaire précoce pour la production du langage (Tomblin et al, 2005). Le développement du langage des enfants implantés après trois et quatre ans est plus lent que

celui des enfants implantés entre deux et trois ans. L'âge d'implantation traduirait donc le degré d'organisation de la plasticité fonctionnelle du cortex auditif à travers des processus de traitement du langage qui seraient plus rapides quand l'enfant a été implanté durant la période d'acquisition naturelle du langage.

Marie-Thérèse Le Normand, INSERM  
Courriel : [lenormand@rdebre.inserm.fr](mailto:lenormand@rdebre.inserm.fr)

*\* Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un programme de recherche coordonné par le Centre Technique National d'Etude et de Recherche sur les Handicaps et les Inadaptations (CTNERHI) qui a reçu de la Direction des Affaires Sociales la mission de suivre une cohorte de 50 enfants implantés dans 4 centres d'implantation cochléaires (Lyon, Toulouse, Paris-Armand Trousseau, Montpellier) sur 10 ans. Le Premier rapport global à 5 ans est téléchargeable sur [www.acfos.org](http://www.acfos.org) rubrique "Se documenter", partie "Sciences et techniques" (2Mo).*

## Références

Le Normand, M.T. (1986) A developmental exploration of language used to accompany symbolic play in young normal children (2-4 years old). *Child: care, Health and Development*, 12, 121-134.

Le Normand MT, Ouellet, C. & Cohen, H (2003) Productivity of lexical categories in French speaking children with cochlear implants, *Brain and Cognition*, 53, 257-262.

Le Normand MT (2004) Evaluation du lexique de production chez les enfants sourds de profonds munis d'un implant cochléaire sur un suivi de trois ans, *Rééducation Orthophonique*, 217, 125-140.

Le Normand, MT (2005) Production du lexique chez des enfants sourds profonds munis d'un implant cochléaire sur un suivi de quatre ans, *Handicap, revue de sciences*

humaines et sociales, 105-106, 21-31.

Le Normand, M.T. (2006) Premiers mots et émergence des catégories syntaxiques chez l'enfant, in M Gousse (ed) *Société de Neurophysiologie Clinique de Langue Française, Neurophysiologie du langage*, Paris, Elsevier, SAS, pp31-46.

Le Normand MT (2006) Evaluation de la production de la parole spontanée chez l'enfant porteur d'un implant cochléaire : utilisation des outils du CHILDES pour le bilan pré et post-implant in C Hage, B Charlier & J Leybaert (eds) *Compétences cognitives, linguistiques et sociales de l'enfant sourd*, pistes d'évaluation, (pp270-282) Hayen, Mardaga

Le Normand MT Parisse C & Cohen H (2007) Lexical diversity and productivity in French preschoolers : Developmental and Biosocial aspects, *Clinical Linguistics and*

*Phonetics* (forthcoming).

Mayer M (1969) *Frog, where are you?* New York.

MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES project: Tools for analyzing talk*, Third edition. Volume I: Transcription format and programs. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sanchez J, Medina V, Senpéré M & Bounot A (2006). Suivi longitudinal sur 10 ans d'enfants sourds pré-linguaux implantés : synthèse, CTNERHI, Paris <http://www.ctnerhi.com/fr/ctnerhi/pagint/etudes/programme2.php#suivi>

Tomblin JB, Barker BA, Spencer LJ, Zhang X & Gantz BJ (2005) The effect of age at cochlear implant initial stimulation on expressive language growth in infants and toddlers, *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 48, 853-867.

# Approche du développement lexical de 10 enfants sourds profonds congénitaux porteurs d'un implant cochléaire\*

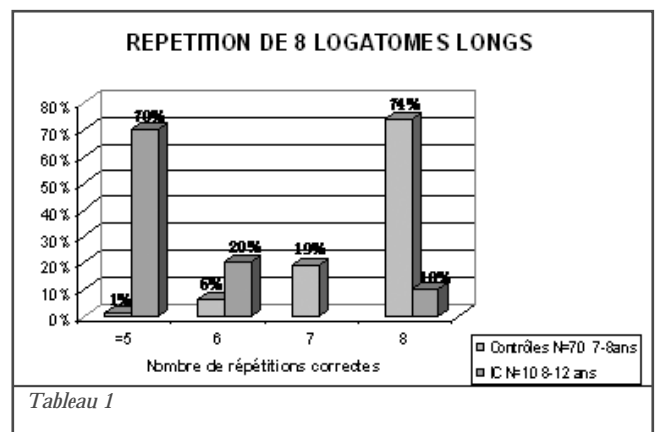
ANNE THALER

La population d'enfants sourds implantés cochléaires est en constante augmentation, mais si l'on commence à disposer de données sur leurs capacités d'audition et de parole post implantation, on manque en revanche d'informations précises sur certains aspects de leur évolution langagière. La question d'un profil spécifique de développement du langage est posée. L'objet de ce travail est d'étudier le développement du lexique productif en regard du profil cognitif à partir d'une batterie d'épreuves cognitivo-langagières proposées à 10 enfants sourds âgés de 8 à 12 ans et dont la durée d'implantation est supérieure à 5 ans (durée moyenne 7 ans).

Le protocole validé à l'Inserm par Heldgard Kremin comporte 30 épreuves permettant d'explorer les profils cognitifs et langagiers sous les angles phonologiques, mnésiques, syntaxiques, sémantiques et articulatoires. Il se compose d'épreuves de répétitions de mots et de logatomes, de mémoire (bloc de Corsi et empanns de mots et de chiffres), de lecture, de fluence (phonologique et sémantique), de compréhension (syntaxique), de description d'images, de phonologie (discrimination de rimes, suppression de phonèmes). Le lexique est étudié par la DENO 100, épreuve qui permet d'évaluer le lexique productif par la dénomination d'images et les capacités d'accès lexical grâce à une épreuve de désignation.

Les résultats mettent en évidence des points forts et des dissociations entre la réception et l'expression dans le profil cognitivo langagier des enfants sourds implantés cochléaires :

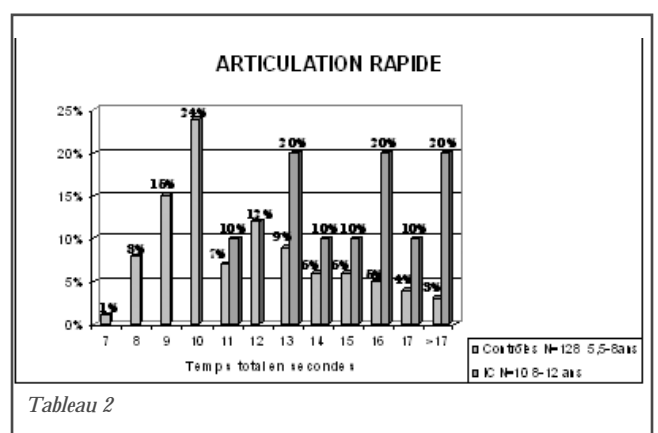
Bonne performance dans la répétition de logatomes longs (cf tableau 1). L'analyse en régression multiple a montré que l'âge à l'implantation est un prédicteur significatif dans cette épreuve ( $p = .09$ ) alors que ni la durée d'implantation ni l'âge chronologique ne sont des variables prédictives des performances en répétition.



Bons résultats en mémoire de travail visuelle (bloc de Corsi),

Performances moyennes en mémoire de travail verbale (empanns chiffres et mots),

Difficultés dans la programmation rapide de l'articulation (cf tableau 2). Les performances des enfants implantés cochléaires âgés de 6 à 12 ans est inférieure aux contrôles de moins de 8 ans.



En syntaxe on observe une dissociation dans les performances entre la conscience syntaxique et la production syntaxique :

Résultats supérieurs dans l'épreuve de jugement syntaxique (cf tableau 3),

Difficultés dans la correction syntaxique des phrases (cf tableau 4).

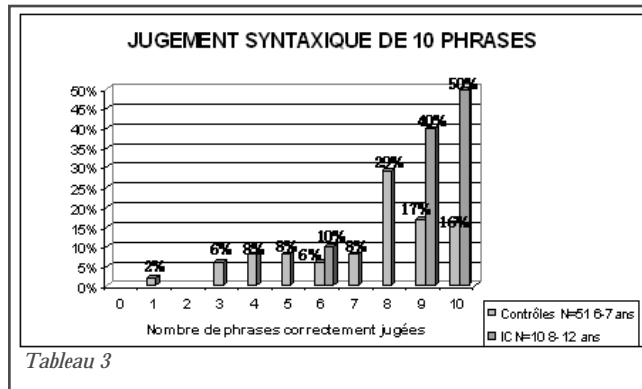


Tableau 3

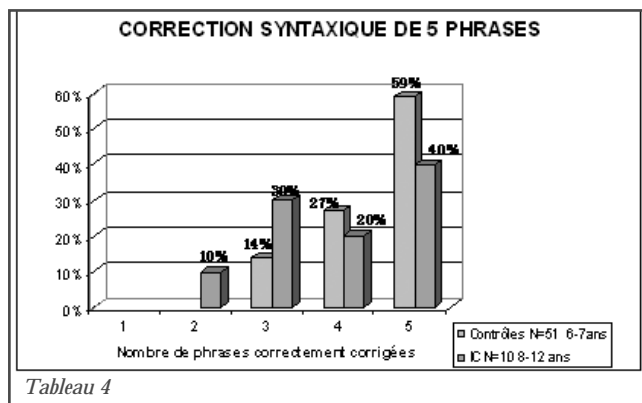


Tableau 4

Pour le lexique, la déno 100 révèle dans la population d'étude des performances proches de leurs homologues normo entendants avec une hétérogénéité des performances dans la population des enfants sourds implantés cochléaires (cf tableau 5). Et il faut souligner leurs bonnes performances dans l'épreuve de désignation d'images (cf tableau 6).

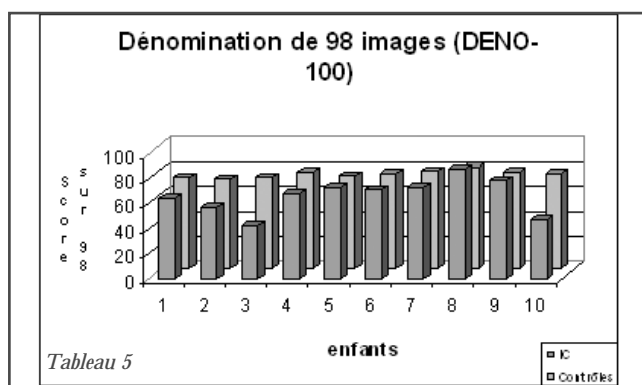


Tableau 5

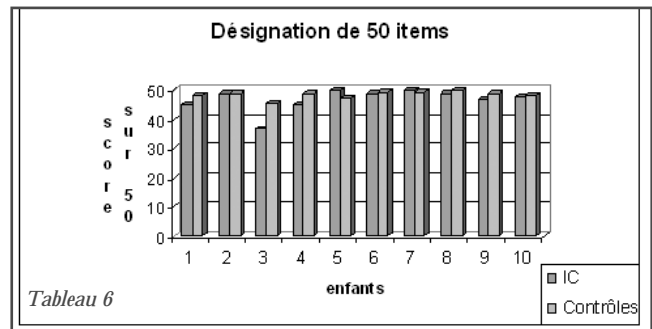


Tableau 6

Sur le versant parole, les résultats de cette étude posent la question des schèmes moteurs avec une maîtrise incomplète des processus articulatoires. Au niveau lexical, il existe des dissociations entre un lexique actif disponible correct et des performances moyennes en fluence verbale et phonologique. Une dissociation est également observée au niveau syntaxique. Le profil cognitivo langagier des enfants sourds implantés cochléaires apparaît ici spécifique et conduit à poursuivre les recherches sur de plus grandes populations et sur le langage écrit. La question des implications sur les programmes des rééducations pré et post implantations cochléaires est également posée.

Anne Thaler, Orthophoniste, Paris

\* Mémoire d'orthophonie, Université de Paris VI, Année 2004-2005. Présentation orale au cours de la journée AIRDAME. Résumé Annie Dumont.

## Références

Cleary M., Pisoni DB, Geers AE "Some measures of verbal and spatial working memory in eight and nine year old hearing impaired children with cochlear implants" Ear Hear, 2001, vol 22, n°5, p 395-411.

Kremin H et al, "A cross linguistic data bank for oral picture naming in Dutch, English, German, French, Italian, Russian, Spanish and Swedish" Brain and Cognition, 2003, n°53, p243-246.

Le Normand MT "productivity of lexical categories in French-speaking children with cochlear implants" Brain and Cognition, 2003, n°53, p257-262

# Le développement phonologique de l'enfant implanté

CHRISTELLE ACHAINTRE

**S**i de plus en plus de suivis après implantation ont été réalisés sur la parole de l'enfant sourd, peu se sont intéressés à son développement phonologique.

Notre étude s'inscrit dans un programme de recherche dont s'occupe Madame Marie-Thérèse Le Normand (INSERM-CTNREHI) et a donné lieu à un mémoire d'orthophonie en 2005.

Les analyses se sont concentrées sur deux éléments principaux du langage :

## La perception par la manifestation de la boucle audio-phonatoire

Dès 6 mois après implantation, la perception auditive donne lieu aux premières productions. Il s'agit de sons du langage qui ressemblent à ceux des entendants par la chronologie de leur apparition. Mais ils en diffèrent par leur inconstance. Ils restent déterminés par l'altération de la perception catégorielle de l'enfant sourd. Les sons n'appartiennent pas à des catégories telles qu'elles existent chez l'enfant entendant et les productions de voyelles et consonnes restent floues (u/o, o/ou, o/e, è/e, è/a, k/g, t/d, b/p, d/n, k/b). Les substitutions et autres confusions produites (genre, liaisons, troncations, flexions verbales,...) demeurent nombreuses et durables. Elles sont atypiques et sont propres au développement du langage de l'enfant sourd.

## La production par l'intelligibilité de la parole

Si un bon niveau de développement linguistique s'accompagne le plus souvent d'une intelligibilité satisfaisante, même au bout de 6 ans après implantation, la parole de l'enfant sourd implanté reste marquée par des paramètres acoustiques altérés. Intensité, hauteur, rythme et mélodie sont autant de critères qui peuvent nuire à l'intelligibilité de l'enfant sourd implanté.

Cependant le plus souvent, c'est le manque de mélodie qui altère la parole spontanée. Or la prosodie est une composante essentielle de la langue. C'est par elle que l'enfant entendant structure son langage et par elle qu'il est informatif.

Le développement phonologique est aussi lié aux facteurs critiques :

Neurodéveloppementaux (capacités du sujet et âge d'implantation),

Environnementaux (contexte d'implantation, mode de communication et prise en charge orthophonique).

Ainsi, le développement phonologique de l'enfant est spécifique. Il diffère des retards simples ou autre trouble du langage de l'enfant entendant.

Déterminée par une perception altérée, la boucle audio-phonatoire se met en place précocement mais reste imparfaite, quelle que soit la qualité de l'apport auditif de l'implant.

Au niveau de la parole, l'intelligibilité est liée au niveau de développement linguistique mais reste souvent amputée de mélodie pour supporter le discours.

*Christelle Achaintre  
Orthophoniste  
Aix-en-Provence*

# Un développement du langage oral spécifique à l'enfant implanté\*

AMÉLIE AUDOIT

Depuis maintenant une vingtaine d'années, l'implantation cochléaire est une possibilité offerte aux enfants sourds profonds prélinguaux. L'accès de ces enfants à la communication et au langage en est modifié. L'implant cochléaire apporte des informations sonores différentes de celles obtenues par amplification prothétique. De plus, sur les plans cognitif et psychologique, l'implant cochléaire induit un nouveau contexte. Comment ces enfants développent leur langage oral? Ce développement présente-t-il des spécificités?

**D**ans cette étude, nous avons ciblé l'expression orale des enfants implantés, au travers de deux axes de recherche:

Quel délai de développement du langage?

Ce retard est-il spécifique aux enfants sourds prélinguaux implantés?

Nous avons retenu une population de 10 enfants, âgés de 4 ans à 7 ans au moment de l'étude, tous sourds profonds prélinguaux, implantés entre 1 an ½ et 3 ans ½, avec une durée d'expérience auditive variant de 1 an ½ à 3 ans, avec une exception de 5 ans pour la plus âgée. Tous ces enfants bénéficient d'un suivi pluridisciplinaire. Nous avons évalué trois aspects de l'expression de ces enfants: l'articulation, le lexique et la morphosyntaxe.

## L'articulation

C'est en articulation que les capacités de ces enfants implantés cochléaires se rapprochent le plus des entendants. Deux enfants sur 10 maîtrisent tous les phonèmes. Les autres échouent sur 1 à 10 phonèmes.

Nous retenons en particulier:

Les liquides /l/ et /r/ sont maîtrisées avant l'âge limite normal d'acquisition. Or le /r/ en particulier, postérieure, est réputée difficile pour les enfants sourds,

Les occlusives sonores /b/, /d/ et /g/ sont échouées par 3 à 4 enfants, alors qu'ils réussissent /p/, /t/ et /k/. Chez les entendants, les couples sourdes/sonores d'occlusives sont acquis simultanément (/p/-/b/, /t/-/d/, /c/-/g/). Alors que chez les enfants implantés, il y a un décalage notable. Il semble que le trait de voisement leur pose problème.

Parmi les constrictives, il n'y a pas ce décalage. On peut donc penser que le voisement est plus facile à percevoir et reproduire sur ces phonèmes plus longs.

## Le lexique

On relève un retard important de développement du lexique (supérieur à 2 ans) chez 6/9 enfants. Ces enfants ont un stock lexical réduit, qui va de pair avec une informativité réduite. Ils ont par ailleurs, une bonne communication non-verbale et deux parmi eux utilisent le français signé. Trois enfants présentent un retard léger,

inférieur à 1 an. A l'épreuve de dénomination d'images de la N-EEL (Chevrie-Muller et Plaza, 2001), leurs écarts-types à la moyenne varient entre -1,65 et -0,57.

Deux arguments sont en faveur d'une spécificité du développement lexical de ces enfants. En premier lieu, il existe des différences d'utilisation entre les substantifs d'un côté et les éléments syntaxiques de l'autre (verbes, auxiliaires, adverbes et adjectifs). Le développement lexical des enfants de notre étude n'est pas homogène par rapport à celui des entendants: ils utilisent plus facilement les substantifs que les termes syntaxiques.

De plus, on relève une différence d'utilisation au sein des substantifs. Certains champs lexicaux sont surinvestis par rapport à d'autres. Nous avons utilisé le test du Bain des Poupées (Chevrie-Muller et coll, 1997), et il apparaît que les termes du schéma corporel sont sur-utilisés par rapport aux deux autres catégories (noms du bain et autres noms). Cela reflète certainement des "apprentissages" redondants proposés par les parents, en prise en charge ou à l'école. Par ailleurs, les termes liés au bain et à la toilette sont particulièrement sous-utilisés. Cela vient nous rappeler que ces enfants sourds profonds ou sévères ne portent par leur implant dans ces moments-là, et alors le bain de langage ne leur est pas accessible.

En second lieu, on a relevé beaucoup de sur-extensions chez ces enfants. Pour interpréter cela, nous nous appuyons sur une publication de Bassano (Bassano, 1999). Elle compare les sous-extensions et les sur-extensions. Elle explique que les sous-extensions (ne nommer "chat" que celui de la maison) sont le signe d'un langage émergent et contextualisé. Alors que les sur-extensions (employer "coiffer" pour "brosse", "peigne...") "peuvent avoir de multiples sources: ignorance du bon mot, erreur de mémoire, erreur de reconnaissance." Nous pensons que, dans notre étude, c'est essentiellement parce qu'ils ignoraient le terme que les enfants ont produit des sur-extensions. Il s'agit donc bien là d'une spécificité.

## La morphosyntaxe

Nous avons évalué la variété des flexions et des structures utilisées: 6 enfants sur 9 ont un retard important

et 3 enfants sur 9 un retard léger, inférieur à 1 an. Nous avons ensuite calculé le LMPV, indice de la maturité syntaxique, pertinent en deçà de 5 à 6 ans. Nous avons comparé les résultats des enfants de l'étude avec ceux d'entendants du même âge : 4 enfants ont environ un an de retard et les 5 autres plus de 2 ans de retard. Pour ce qui est de la spécificité du retard, dans notre étude, nous retrouvons un retard de développement syntaxique assez homogène : les différents éléments de la morphosyntaxe sont retardés dans les mêmes proportions. Un aspect fait exception : l'utilisation des pronoms est en décalage.

### Conclusion

Les principaux éléments qui ressortent de cette étude sont :

Avec 1 an ½ à 3 ans de port de l'implant cochléaire, les enfants de notre étude présentent un retard de développement de l'expression. Une tendance se dégage : 1/3 de la population présente un retard léger (environ 1 an), 2/3 présentent un retard important (souvent supérieur à 2 ans),

Nous pensons que l'on peut parler d'un développement du langage oral spécifique à l'enfant sourd prélingual implanté car il existe un décalage : le développement de l'articulation est moins retardé que celui du lexique et de la morphosyntaxe.

De plus, chacun de ces domaines présente des particularités. En articulation, le trait de voisement des occlusives sonores est difficile à réaliser. Pour le lexique, les enfants implantés utilisent plus facilement les substantifs que les éléments syntaxiques. On a de plus relevé de nombreuses sur-extensions, signe d'un développement lexical qui ne suit pas le développement des concepts. En syntaxe, ces enfants sont en difficulté avec les pronoms.

Ces éléments sont à mettre en perspective avec deux grandes tendances actuelles dans le domaine de l'implantation cochléaire pédiatrique. D'abord, quel sera l'effet de l'implantation bilatérale sur le développement du langage ? Ensuite, le dépistage néonatal doit permettre une implantation plus précoce. Nous sommes nombreux à penser qu'elle favorise certainement l'accès au langage. Mais ce dépistage induit également la modification d'autres paramètres, notamment communicationnels, psychologiques, neuropsychologiques, qui ne sont pas à négliger.

*Amélie Audoit, Orthophoniste  
Equipe implant CHU Pellegrin, Service du Pr Bébéar  
Place Amélie Raba-Léon 33076 Bordeaux cedex  
Courriel : [amelie.audoit@chu-bordeaux.fr](mailto:amelie.audoit@chu-bordeaux.fr)*

*\*Cette étude a fait l'objet d'un mémoire d'orthophonie réalisé en 2005 au sein du Département d'Orthophonie de l'Université Bordeaux II sous la direction de Bernadette Carbonnière (chargée d'enseignement au Département d'Orthophonie).*

# Perception de la musique et prise en charge chez les patients implantés cochléaires

LUCILE GIRARD-MONNERON

Si les dernières générations d'implants cochléaires permettent à la majorité des adultes devenus sourds une compréhension rapide de la parole sans lecture labiale, la perception de la musique reste encore une étape difficile à franchir. Néanmoins, les demandes vis à vis d'une audition non plus tournée uniquement vers le côté utilitaire, mais aussi vers le plaisir, deviennent de plus en plus fréquentes. L'écoute de la musique en fait naturellement partie. Nous avons essayé de comprendre ce qui rendait cette écoute et cette reconnaissance difficiles à appréhender, afin de pouvoir proposer une prise en charge adaptée à la demande de chacun.

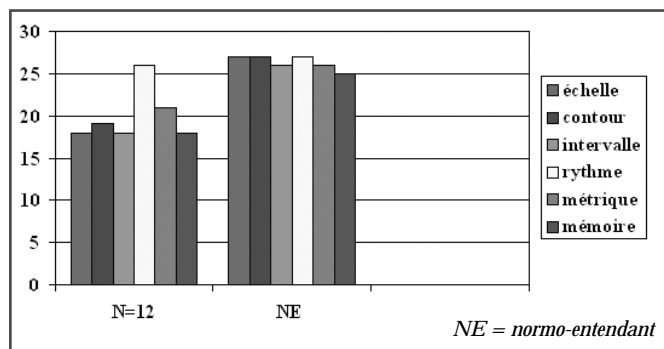
Nous avons cherché à trouver un test qui pouvait mettre en évidence les remarques qui nous étaient présentées régulièrement ; c'est-à-dire en général une déception vis-à-vis de l'écoute avec un implant, d'anciens morceaux, qui n'étaient pas ou très mal reconnus, ceci allant d'une impression de musique fautive, à la sensation de n'entendre que du bruit et non de la musique. Pourtant, certains patients avaient renoué avec la musique et l'écoutaient même avec plaisir.

Nous avons choisi d'utiliser la Montréal Battery of Evaluation of Amusia élaborée par I. Peretz. Ce test d'évaluation nous a semblé intéressant sur plusieurs points. Tout d'abord, il a été validé chez des personnes normo entendants, ce qui permet une comparaison avec une écoute sans handicap ; il ne demande pas d'acquisition musicale, ne faisant appel à aucun processus cognitif antérieur à la surdité, ce qui permet d'éviter la suppléance mentale ; enfin il regroupe les 6 éléments nécessaires à l'écoute musicale dans sa globalité et ne teste pas le détail des perceptions (tests fort intéres-

sants par ailleurs, mais tournés vers une étude fine des possibilités de l'implant et non vers le ressenti des patients).

Ces 6 éléments comprennent l'aptitude à repérer de variations mélodiques, la perception du rythme et de la métrique, et la mémoire incidente.

Les résultats sur 12 patients nous ont montré qu'il existait un net déficit de la perception de la mélodie alors que le rythme était quasiment normalement perçu.



Après un questionnaire détaillé proposé à chaque patient il nous est apparu que ceux qui avaient repris l'écoute de la musique avec plaisir (seulement 3 sur 12) n'avaient pas de meilleurs résultats que les autres dans la perception de la mélodie.

Nous avons donc orienté la rééducation musicale suivant un axe de redécouverte globale en aidant le patient, non pas à récupérer ses performances antérieures, mais à établir de nouveaux repères afin de retrouver simplement le plaisir de l'écoute.

Cette rééducation se déroule généralement ainsi :

## La recherche des anciens repères

C'est une rééducation qui, plus qu'une autre, doit être adaptée à chacun. Il est absolument nécessaire de débiter ce travail par un entretien visant à déterminer avec précision les goûts musicaux, les habitudes, et la gêne provoquée par la perte d'audition à tous les niveaux. Pour pallier le détachement progressif vis-à-vis de la musique, qui survient dans la plupart des cas, il est nécessaire de faire appel à la mémoire, si possible travailler des chansons puis des morceaux connus du patient. La suppléance mentale, comme dans la perception de la parole, permet en partie de combler les lacunes perceptives et de retrouver le morceau interprété. Il est très important de s'attacher à trouver le meilleur confort d'écoute possible, tant au point de vue de l'appareillage, que du réglage de la prothèse.

## La construction de nouvelles bases

Il faut retravailler les bases du son : variation d'intensité, de hauteur, de rythme et de tempo.

Le premier travail doit se baser sur des exercices de discrimination : proposer deux structures différentes, d'abord très éloignées puis de plus en plus proches. Dans un second temps l'identification peut être proposée.

La redécouverte du timbre, des instruments et des voix est aussi à envisager.

Un soutien visuel graphique ou filmé est important dans un premier temps (un CD Rom est en cours d'élaboration dans cette perspective).

Enfin, la découverte de nouveaux morceaux doit être proposée même si les repères ont changé.

Ce travail est proposé en partie sous forme de guidance, en séance de rééducation, avec l'idée d'un travail personnel à la maison.

Nous avons aussi pu mettre au point depuis trois ans un concert annuel précédé d'une après-midi d'éducation musicale spécifique pour les patients implantés désireux de renouer avec le plaisir de la musique.

Les résultats globalement positifs de ces différentes expériences nous permettent de penser que malgré les performances encore limitées des implants dans le domaine de la musique, celles-ci doivent être abordées avec tous ceux qui le demandent.

*Lucile GIRARD-MONNERON*  
Orthophoniste  
Hôpital Saint-Antoine, Paris

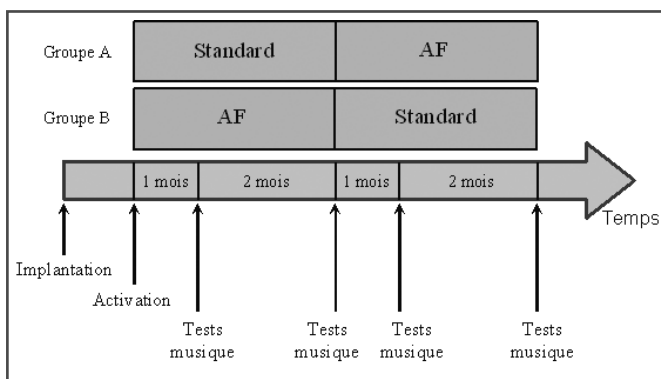


# Advanced Bionics et la musique : présentation d'une étude clinique en cours

JULIE BESTEL

La perception de la musique avec un implant cochléaire est encore jugée insuffisante par la plupart des sujets implantés. Une des raisons avancées est que lors du codage des sons par l'implant la tonotopie individuelle n'est pas respectée, ce qui entraîne une distorsion importante pour les sons musicaux, dont les fréquences sont en relations harmoniques.

Afin d'améliorer cet aspect, nous proposons de définir la place de la stimulation électrique en fonction du positionnement de l'électrode dans la cochlée, en utilisant un modèle de répartition fréquentielle (AF, pour "alignement fréquentiel"). Le reste du traitement n'est pas changé, et il s'agit de la stratégie de codage HiRes™ d'Advanced Bionics.



Les sujets qui entrent dans cette étude sont des adultes nouvellement implantés, montrant une appétence pour la musique. Pour chacun, l'étude dure 6 mois, et vise à évaluer la perception de la musique avec les deux programmes HiRes standard et HiRes AF. Avant la première programmation de leur système, un sujet est affecté aléatoirement à un groupe. Pendant les 3 premiers mois, il recevra une option, puis pendant les 3 mois suivants la seconde option. L'autre groupe reçoit les deux options dans l'ordre inverse. Les sujets sont évalués à 1, 3, 4 et 6 mois après le premier réglage. La batterie

de tests contient une partie "psychoacoustique", administrée via un logiciel, et comportant les 4 tests suivants :

- "Pitch-ranking" (comparaison de 2 notes) ;
- Comparaison de 2 mélodies de 4 notes ;
- Jugement de la brillance (comparaison de 2 sons de même hauteur et de brillance différente) ;
- Jugement de la durée d'attaque (comparaison de 2 sons de même hauteur et d'attaque différente).

Une vingtaine de sujets a maintenant terminé l'étude. Les résultats préliminaires sur l'ensemble des sujets testés montrent :

Pour le jugement de hauteur (pitch ranking) : une grande variabilité inter-individus, et une différence significative entre 3 et 4 mois (changement de l'alignement fréquentiel) ;

Au test de timbre/attaque : les sujets sont performants (résultats proches des normo-entendants), avec peu d'apprentissage en moyenne au cours des 6 mois ;

De même, au test de timbre/brillance, les sujets sont bons (résultats proches des normo-entendants), et progressent en moyenne au cours des 6 mois de l'étude.

À ce stade de l'étude, nous confirmons que la hauteur "musicale" est en général mal perçue par les sujets implantés, sauf pour quelques-uns, qui peuvent discriminer jusqu'à 1 demi-ton. Par ailleurs, les deux principales caractéristiques du timbre évaluées ici (brillance et attaque) semblent bien transmises par l'implant. Il est trop tôt pour conclure sur l'apport de l'alignement fréquentiel ; néanmoins, certains patients ont progressé après ce changement, alors que d'autres ont été gênés.

Au-delà de cette étude clinique, où nous avons mesuré des performances, il est important de pouvoir fournir un entraînement à la perception musicale, dont le contenu et la structure restent à définir.

*Julie BESTEL*  
*Advanced Bionics*