

# Université de Nantes

---

Unité de formation et de recherche « Médecine et Techniques médicales »

Année Universitaire 2007/2008

**Mémoire**  
**pour l'obtention du**  
**Certificat de Capacité d'Orthophoniste**

présenté par

**Fanny Dupire**

(née le 09/07/86)

**Conscience phonologique : mise en  
place chez l'enfant porteur d'implant  
cochléaire**

*Présidente du jury :* Madame Anne Le Ray

*Directeur du mémoire :* Docteur Emilien Radafy

*Membre du jury :* Mme Janine Lambert

Par délibération du Conseil en date du 7 mars 1962, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation .

# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	7
PARTIE THEORIQUE .....	9
I) LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE.....	10
1. PHONOLOGIE ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE.....	10
1.1 LA PHONOLOGIE .....	10
1.2 DEBUT DE LA PERCEPTION ET PREMIERES REPRESENTATIONS PHONOLOGIQUES .....	11
1.2.1 L'audition prénatale.....	11
1.2.2 Développement des premiers traitements phonologiques .....	12
2. LA METAPHONOLOGIE.....	14
2.1 DEFINITIONS .....	14
2.1.1 La métalinguistique .....	14
2.1.2 La métaphonologie .....	14
2.2 LES DIFFERENTS NIVEAUX DE REPRESENTATIONS PHONOLOGIQUES .....	16
2.2.1 D'une habileté phonologique à une capacité phonologique.....	16
2.2.2 L'accès aux compétences métaphonologiques.....	17
2.2.3 Les étapes d'acquisition des habiletés phonologiques .....	17
3. LA METAPHONOLOGIE ET LA LECTURE.....	19
3.1 MODELE DE RECONNAISSANCE DE MOTS ECRITS.....	19
3.2 LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE ET LA CONVERSION GRAPHIES PHONIES .....	20
3.3 UNE RELATION BIDIRECTIONNELLE ENTRE LECTURE ET METAPHONOLOGIE .....	21
3.3.1 La conscience phonologique nécessaire au développement de la lecture .....	21
3.3.2 Lecture et métaphonologie : une relation d'interdépendance.....	22
II) SURDITE ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE.....	23
1. CONSEQUENCES D'UNE AUDITION DEFAILLANTE SUR LE TRAITEMENT PRECOCE DU LANGAGE .....	23
1.1 LE DIAGNOSTIC PRECOCE.....	23
1.1.1 Les signes extérieurs évocateurs de surdité .....	23
1.1.2 La population à risque .....	24
1.1.3 Vers un dépistage systématique ?.....	24
1.2 LE DEVELOPPEMENT NEUROLOGIQUE DE L'ENFANT SOURD .....	25
1.2.1 La période critique.....	25
1.2.2 L'effet de l'expérience linguistique précoce .....	26
1.3 LE FILTRE PHONOLOGIQUE .....	27
2. ARTICULATION ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE.....	28
2.1 LA PAROLE DE L'ENFANT SOURD .....	28
2.1.1 Le répertoire phonémique.....	28

2.1.2 L'intelligibilité de l'enfant sourd.....	29
2.2 LIEN ENTRE ARTICULATION ET REPRESENTATIONS PHONOLOGIQUES .....	30
2.2.1 Le modèle de mémoire de travail (Baddeley 1990) .....	30
2.2.2 Explication du modèle .....	30
2.3 LES CONSEQUENCES DE LA SURDITE SUR LE SYSTEME DE RECAPITULATION ET DONC SUR LES REPRESENTATIONS PHONOLOGIQUES .....	31
3. REPRESENTATION DU MOT A L'ORAL, VOCABULAIRE ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE.....	32
3.1 LA RECONNAISSANCE DU MOT ORAL CHEZ L'ADULTE .....	32
3.1.1 Le modèle de la cohorte.....	32
3.1.2 Le modèle d'activation multiple.....	33
3.2 RECONNAISSANCE DU MOT ORAL CHEZ L'ENFANT ET EXPLOSION LEXICALE.....	34
3.2.1 Manque de différenciation dans la perception et la reconnaissance du mot oral	34
3.2.2 Influence de l'explosion lexicale.....	34
3.3 REPRESENTATION DU MOT ORAL ET DEVELOPPEMENT LEXICAL CHEZ L'ENFANT SOURD.....	35
4. LECTURE LABIALE, LPC, ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE .....	36
4.1 LA PAROLE AUDIO-VISUELLE .....	36
4.1.1 Influence du visuel dans le traitement de la parole .....	36
4.1.2 Les informations phonologiques fournies par la lecture labiale sont insuffisantes .....	37
4.2 LE L.P.C (LANGAGE PARLE COMPLETE) .....	38
4.2.1 Principe de la méthode .....	38
4.2.2 Conséquences sur le développement du langage oral .....	38
4.2.3 Le L.P.C et les activités cognitives .....	38
5. L'IMPORTANCE DE LA STIMULATION PARENTALE .....	39
5.1 L'ATTENTION CONJOINTE.....	40
5.1.1 Une étape primordiale dans le développement.....	40
5.1.2 Chez l'enfant sourd.....	40
5.2 INTERACTIONS ENTRE LES PARENTS ENTENDANTS ET L'ENFANT SOURD.....	41
5.2.1 Le statut de l'enfant sourd .....	41
5.2.2 Le cadre interactif.....	41
5.3 LE LAE .....	42
6. LA LECTURE DE L'ENFANT SOURD .....	43
6.1 UTILISATION DE LA VOIE D'ASSEMBLAGE PAR L'ENFANT SOURD ...	43
6.2 QUALITE DE LA CONVERSION GRAPHEME/PHONEME.....	44
III) LES EFFETS DE L'IMPLANT COCHLEAIRE.....	46
1. LES REMEDIATIONS PROTHETIQUES : PROTHESES AMPLIFICATRICES ET IMPLANTS COCHLEAIRES.....	46
1.1 TRANSMISSION NATURELLE DU SON .....	46
1.2 CONSEQUENCES DES ATTEINTES COCHLEAIRES .....	46
1.2.1 La distorsion du codage de l'intensité .....	47
1.2.2 L'effet de masque .....	47
1.2.3 La distorsion du codage de la fréquence .....	47
1.2.4 La distorsion de la dimension temporelle.....	48

1.3 LA PROTHESE AMPLIFICATRICE .....	48
1.3.1 Présentation du système.....	48
1.3.2 La gestion du recrutement .....	49
1.3.3 Gestion de l'atteinte des CCE et des CCI.....	49
1.3.4 L'extraction de traits.....	49
2. LES DIVERS APPORTS DE L'IMPLANT COCHLEAIRE .....	50
2.1 PRESENTATION DU DISPOSITIF .....	50
2.2 EFFET DE L'IMPLANT COCHLEAIRE SUR LA PLASTICITE CEREBRALE DE L'ENFANT SOURD.....	51
2.2.1 Expérience chez les chatons .....	51
2.2.2 Le développement du cortex auditif chez l'enfant .....	52
2.3 INFLUENCE DE L'IMPLANT COCHLEAIRE SUR LE DEVELOPPEMENT DU LANGAGE .....	52
2.3.1 Le répertoire phonémique.....	52
2.3.2 Récapitulation et mémoire de travail.....	53
2.3.3 L'acquisition du lexique chez l'enfant implanté .....	54
3. LE ROLE DES PARENTS .....	55
 IV) OBJECTIF DE L'ETUDE .....	 57
 PARTIE PRATIQUE .....	 58
 I) LE TEST .....	 59
1. PRESENTATION GENERALE .....	59
2. CHOIX DES EPREUVES.....	59
2.1 EVALUATION DE LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE.....	59
2.1.1 La sensibilité phonologique.....	60
2.1.2 La conscience phonologique .....	60
2.2 EVALUATION DES COMPETENCES REQUISES A LA MISE EN PLACE DE LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE .....	60
 II) LA POPULATION TESTEE .....	 61
1. LES CRITERES DE SELECTION .....	61
2. PRESENTATION DE LA POPULATION.....	61
2.1 AGE DE LA POPULATION .....	62
2.2 LE NIVEAU SCOLAIRE .....	62
2.3 L'AGE ET LA DUREE D'IMPLANTATION .....	63
2.4 L'UTILISATION DU LPC .....	64
2.5 L'INTELLIGIBILTE.....	65
 III) PRESENTATION DES RESULTATS ET COMPARAISON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE.....	 67
1. LES EPREUVES DE CONSCIENCE PHONOLOGIQUE.....	68
1.1 L'EPREUVE DE RIMES.....	68
1.2 L'IDENTIFICATION DU PHONEME INITIAL.....	70
1.3 INVERSION SYLLABIQUE .....	71
1.4 L'ELISION DU PHONEME FINAL .....	72
2. L'EPREUVE D'IDENTIFICATION DU MOT A L'ORAL.....	73
2.1 LES ITEMS CORRECTS .....	74
2.2 LES ITEMS PSEUDO-SYNONYMES (PS).....	75

2.3 LES ITEMS PSEUDO-SYNONYMES MORPHOLOGIQUES (PSM) .....	76
2.4 LES ITEMS PSEUDO LOGATOMES ORAUX.....	77
IV) INFLUENCE DE DIFFERENTES VARIABLES SUR LES RESULTATS DE CONSCIENCE PHONOLOGIQUE.....	78
1. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / AGE D'IMPLANTATION	78
2. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / DUREE D'IMPLANTATION.....	79
3. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / UTILISATION DU LPC...	80
4. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / INTELLIGIBILITE .....	80
5. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / VOCABULAIRE .....	81
6. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / ITEMS PSM .....	82
7. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / ITEMS PLO.....	82
V) DISCUSSION .....	83
1. ANALYSE DES RESULTATS .....	83
1.1 LES ECARTS DE PERFORMANCES ENTRE SENSIBILITE PHONOLOGIQUE ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE .....	83
1.2 FACTEURS INFLUENCANT LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE.....	84
2. IMPORTANCE DU CANAL VISUEL .....	84
3. INFLUENCE DE LA REEDUCATION ORTHOPHONIQUE DANS LA MISE EN PLACE DE LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE .....	86
4. LES DIFFERENCES DE COMPORTEMENTS .....	86
4.1 LA COMPREHENSION DE CONSIGNES .....	86
4.2 LES CAPACITES ATTENTIONNELLES.....	87
5. LES CRITERES NON EVALUES .....	88
5.1 L'INFLUENCE PARENTALE.....	88
5.2 LA MEMOIRE DE TRAVAIL .....	89
5.3 LA QUALITE DE LA LECTURE .....	89
5.4 COMPARAISON ENFANTS IMPLANTES/ENFANTS AVEC PROTHESES .	90
CONCLUSION .....	91
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	92

## INTRODUCTION

Ce travail représente une analyse de données recueillies auprès d'enfants implantés âgés de 6 à 12 ans. L'objectif de la recherche est d'examiner la mise en place et la qualité de leur conscience phonologique.

La recherche se compose de deux parties principales. La première est consacrée aux éléments théoriques et la seconde à une présentation des résultats recueillis accompagnée d'une discussion.

Le cadre théorique dans lequel s'ancre ce travail se construit au sein de domaines de recherches variés. La conscience phonologique établit en effet un continuum entre le langage oral et le langage écrit. De même, la surdité et l'implant cochléaire, ont des répercussions dans divers domaines ayant rapport au langage.

Sont ainsi développés dans un premier temps les mécanismes entrant dans la mise en place de la conscience phonologique chez l'enfant entendant. Puis, l'exploration des contraintes que pose la surdité sur le développement du langage de l'enfant, nous a fait émettre l'hypothèse de l'influence de ce handicap sur l'établissement d'une conscience phonologique de qualité. Enfin, une présentation des deux principales remédiations prothétiques (prothèses conventionnelles et implant cochléaire), permet dans une dernière partie de traiter des apports de l'implant cochléaire et de sa potentielle influence sur la mise en place de la métaphonologie chez l'enfant sourd.

Une expérimentation a donc été conduite dont l'objectif est d'évaluer la qualité de cette conscience phonologique et de confirmer l'influence des facteurs étudiés en partie théorique.

La première expérience explore sensibilité et conscience phonologique au travers d'épreuves d'identification et de manipulation de rimes, syllabes, et phonèmes.

L'objectif de la seconde expérience est d'évaluer par le biais de l'identification de mots oraux certains aspects du langage oral.

Au travers de ces deux expériences et des données concrètes tirées de l'histoire du patient, l'étude tente de valider l'influence positive de l'implant sur la mise en place de la conscience phonologique de l'enfant sourd.

# **PARTIE THEORIQUE**

# **I) LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

## **1. PHONOLOGIE ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

### **1.1 LA PHONOLOGIE**

La phonologie est « la science qui étudie les sons du langage du point de vue de leur fonction dans le système de communication linguistique. » F.COQUET\*. Elle décrit alors les caractéristiques des sons, leurs différences. Elle les met donc en opposition.

La phonologie peut se diviser en deux champs d'action :

-la phonématique : qui étudie les unités distinctives minimales ou phonèmes, les traits distinctifs qui opposent entre eux les phonèmes d'une même langue, les règles qui président à l'agencement des phonèmes dans la chaîne parlée.

-la prosodie : qui étudie les traits suprasegmentaux, c'est-à-dire l'accent, le ton, l'intonation.

La parole est l'un des moyens de communication privilégié de l'être humain. Le contenu du message est de nature linguistique. Le signal acoustique qui lui est associé est donc de nature très complexe. Il présente ainsi trois propriétés fondamentales :

-la directionnalité : le message contient bien un début et une fin, de plus l'ordre des sons dans le message reste primordial pour le sens. La contrainte est d'ordre temporel.

-la continuité : auditivement les mots et les phonèmes n'ont pas de frontières marquées.

-la variabilité : selon chaque locuteur, le timbre, l'intonation, la hauteur et le débit diffèrent.

L'enfant développe, au contact de la parole, les compétences langagières nécessaires pour les différents composants du langage. On parlera ici d'habiletés phonologiques.

---

\* COQUET F (2007), Phonologie : notions complémentaires pour la pratique de l'orthophonie, *RO n° 229*, Ortho édition

PISONI y fait d'ailleurs référence en 1975 dans son modèle de perception des sons de parole. Ce mécanisme se découpe en trois étapes :

- le traitement acoustique permet de caractériser l'onde sonore en formants et transitions.
- le traitement phonétique découpe le continuum en unités minimales qui vont permettre de limiter les frontières de sons.
- le traitement phonologique admet la reconnaissance d'unités pertinentes de notre langue à partir desquelles on accède aux mots au sein de notre lexique interne. Ce traitement reste complexe, la parole ayant pour propriétés d'être variable et continue.

L'enfant réussit cependant à mettre en place ce processus de traitement phonologique. Nous allons alors constater que l'expérience auditive précoce en est responsable.

## **1.2 DEBUT DE LA PERCEPTION ET PREMIERES REPRESENTATIONS PHONOLOGIQUES**

### **1.2.1 L'audition prénatale**

L'oreille interne du fœtus est formée à partir du 5<sup>ème</sup> mois de grossesse. L'oreille moyenne se met en place dès la fin du 6<sup>ème</sup> mois. Le système auditif du fœtus se développe donc assez tôt pour lui permettre de traiter des sons.

Ainsi le fœtus réagit à certains stimuli dans le ventre de sa mère. Lorsqu'on habitue un fœtus à recevoir un même son émis par des haut-parleurs, il fait part de ses réactions, dès que le son est modifié, par des coups de pieds ou une modification de son rythme cardiaque. Le fœtus perçoit donc la différence de sons.

Dans le ventre de sa mère le bébé est soumis à des bruits d'origine vasculaire (rythme cardiaque de la maman) ou d'origine intestinale. Après la naissance les stimulations de ces bruits intra-utérins peuvent induire le sommeil chez le nouveau-né.

De même l'observation de la succion non nutritive du nourrisson a permis de mettre en évidence ses préférences pour des sons ou des musiques dont il était familier dans le ventre de sa mère.

Le fœtus possède donc des capacités auditives. Son attitude témoigne en effet d'une mémorisation des stimulations sensorielles qu'il reçoit pendant la grossesse. Les acquisitions prénatales du fœtus peuvent influencer son comportement dans le milieu extérieur, elles jouent un rôle dans son adaptation (attachement à la mère, organisation perceptive...).

### **1.2.2 Développement des premiers traitements phonologiques**

Bien avant la naissance le bébé est donc équipé de mécanismes de traitements. Le traitement des stimuli auditifs de la parole commence bien avant le langage. « Les bébés s'appuient sur leur perception de la parole pour construire leur premières véritables représentations linguistiques » KARMILOFF & KARMILOFF SMITH\*.

Durant la période prélinguistique le bébé traite et segmente la parole en différentes unités bien qu'il n'accède pas à la compréhension ni à la production.

Dès ses premiers jours de vie, le nourrisson est très sensible aux variations de la prosodie et sait aisément reconnaître la voix de sa mère.

De 2 à 3 mois, il gère les variabilités acoustiques de la parole d'individus différents. Le mot « pomme » prononcé par sa mère ou son père, est un seul et même mot.

A 8 mois, l'enfant distingue les sons ascendants et descendants. Ce qui lui permet de distinguer les frontières des énoncés.

La longueur des syllabes, des pauses, des accents va lui permettre à 11 mois d'acquérir les frontières de mots. La phonotactique détermine quelles sont les combinaisons de phonèmes possibles. Pour le bébé, plus les suites de phonèmes sont fréquentes, plus elles ont de chances de constituer un vrai mot. Les combinaisons de phonèmes peuvent soit se trouver au sein d'un mot soit se trouver à leur limite. Dans ce

---

\* KARMILOFF K, KARMILOFF-SMITH.A (2003), Comment les enfants entrent dans le langage ?, Paris ed Retz.

dernier cas, la réalisation acoustique demeure différente et le bébé perçoit ce léger changement, ce qui lui permet d'établir les frontières de mots.

Très tôt, les consonnes ne différant que par un trait (voisées/non voisées) sont discriminées ainsi que les voyelles cardinales (a/i/u). L'enfant commence à traiter des formes linguistiques et se crée des représentations linguistiques dès sa première année de vie. La période de sensibilité à la phonologie d'une langue est donc très précoce. Cette expérience linguistique prématurée a d'ailleurs une influence sur le développement neurolinguistique des enfants. Nous développerons ce point de vue ultérieurement.

On peut donc ainsi comprendre le point de vue de ces auteurs qui mettent l'expérience auditive au centre de la création des premières représentations phonologiques. Ainsi pour READ\*, l'expérience langagière des enfants leur permet d'appréhender le système des sons de la langue. Il insiste alors sur l'importance de la richesse du bain sonore linguistique qui entoure l'enfant. Cette richesse du bain sonore doit, selon A.DUMONT\*, s'accompagner d'une précocité puisque le système auditif de l'enfant est abouti et fonctionnel très tôt.

Selon GOMBERT\*, les habiletés précoces à discriminer les sons langagiers sont des capacités qui constituent un réel prérequis des capacités métaphonologiques ultérieures. C'est sur la base de la sensibilité précoce qu'émergent les premières représentations phonologiques.

---

\* LEPOT-FROMENT CH, CLEREBAUT N (1999), L'enfant sourd, communication et langage, De Boeck

\* DUMONT A (1999), Conscience phonologique et surdité, *RO n°197*.

\* GOMBERT J.E (1990), Le développement métalinguistique, Paris PUF.

## 2. LA METAPHONOLOGIE

### 2.1 DEFINITIONS

#### 2.1.1 La métalinguistique

La psycholinguistique désigne sous le terme de « métalinguistique » la capacité à adopter une attitude réflexive sur les objets langagiers et leur manipulation. Celle-ci est alors clairement à différencier de la capacité à traiter le langage de façon adéquate en compréhension et en production.

Selon JAKOBSON\* la métalinguistique est une activité qui porte sur le langage. BENVENISTE\* utilise des références plus métaphoriques. Pour lui c'est la possibilité de nous élever au-dessus de la langue...

Cette capacité demande, de ce fait, un travail cognitif qui dépasse largement la stricte activité linguistique.

#### 2.1.2 La métaphonologie

C'est dans ce contexte que la métaphonologie ou conscience phonologique peut se définir comme « la capacité à manipuler et à réfléchir sur les unités phonémiques de la parole. Il s'agit de l'une des capacités métalinguistiques, une catégorie de fonctions linguistiques qui se développent séparément et plus tardivement que les capacités fondamentales permettant de produire et de comprendre le langage parlé » PERFETTI\* (1989).

Le point de vue de GOMBERT\* est que « la maîtrise phonologique correspond à la capacité à identifier les composants phonologiques des unités linguistiques et à les manipuler de façon délibérée ».

---

\* GOMBERT J.E (1990), Le développement métalinguistique, Paris PUF.

\* GOMBERT J.E (1990), Le développement métalinguistique, Paris PUF.

\* COELHO G (2003), Représentation du mot oral et acquisition de la lecture : développement normal et pathologique, Université de Nantes

\* GOMBERT J.E (1990), Le développement métalinguistique, Paris PUF.

La parole est un continuum sonore constitué d'unités non significantes. Pour comprendre celle-ci, il s'agit de percevoir cette structure segmentale et d'en identifier les éléments constitutifs. C'est la conscience phonologique qui va permettre cette prise de conscience de l'organisation temporelle de la parole et son analyse segmentale.

La conscience phonologique a été définie par des tests nécessitant la comparaison et la manipulation d'unités non significantes. De très nombreuses épreuves ont alors été mises en place rendant compte de la complexité des processus en jeu.

CONTENT\* répartit ces épreuves en 5 catégories selon divers critères (la taille, le niveau, la place des unités à analyser dans la parole, en tenant compte des contraintes mnésiques ou cognitives liées aux opérations à effectuer) :

- 1- Les épreuves de dénombrement dans lesquelles l'enfant doit compter le nombre de syllabes ou de phonèmes présents dans les items proposés.
- 2- Les épreuves de manipulation dans lesquelles l'enfant doit effectuer une transformation syllabique ou phonémique tels l'ajout, la suppression ou la substitution d'une syllabe ou d'un phonème.
- 3- Les épreuves de segmentation contrainte dans lesquelles l'enfant doit prononcer isolément une syllabe ou un phonème spécifique d'un item, ou prononcer toutes les syllabes ou tous les phonèmes dans leur ordre d'apparition.
- 4- Les épreuves de segmentation libre dans lesquelles l'enfant doit donner « juste un bout de... ».
- 5- Les épreuves de classification dans lesquelles l'enfant doit catégoriser une série d'items selon un critère phonologique : choisir les items commençant ou finissant par le même phonème.

---

\* CONTENT A (1985), Le développement de l'habileté d'analyse phonétique de la parole, *L'année psychologique*.

## 2.2 LES DIFFERENTS NIVEAUX DE REPRESENTATIONS PHONOLOGIQUES

### 2.2.1 D'une habileté phonologique à une capacité phonologique

Il existe à ce sujet diverses conceptions. Les termes diffèrent mais les points de vue restent très proches.

Pour ANTHONY et FRANCIS\*, il faut considérer la sensibilité phonologique comme « un construit unifié », une habileté cognitive unique qui se manifeste sur le plan comportemental dans une grande variété d'exercices. Cette habileté générale peut s'exercer dans des tâches de reconnaissance, de discrimination et de manipulation.

GOMBERT\* présente les différents niveaux de représentations phonologiques. Il distingue des processus au statut cognitif différent selon que les unités traitées sont accessibles ou non à la conscience. Le terme « épilinguistique » désignerait les connaissances linguistiques appliquées plus ou moins automatiquement, les unités n'étant pas directement disponibles et manipulables. Il s'agit « d'un simple contrôle exercé par l'organisation des connaissances phonologiques en mémoire à long terme sans intentionnalité ». Un traitement métalinguistique renvoie à une prise de conscience explicite des unités traitées. (GOMBERT et COLE\*)

DEFIOR et TUDELA\* distinguent la discrimination phonologique de la conscience phonologique. Selon ECALLE et MAGNAN\* ce point de vue regroupe d'un côté les connaissances implicites et opérationnelles au fonctionnement de la langue et de l'autre les connaissances métaphonologiques, connaissances explicites sur l'usage de la langue.

---

\* ANTHONY J.L, FRANCIS D.J (2005), Development of phonological awareness, *Current Directions in Psychological Science*.

\* GOMBERT J.E (1992), Activités de lecture et activités associées, *Psychologie cognitive de la lecture*, PUF.

\* GOMBERT J.E, COLE R.A (2000), Activités métalinguistiques, lecture et illettrisme, Paris PUF.

\* DEFIOR S, TUDELA P (1994), Effect of phonological traiding on reading and writing acquisition, *Reading and writing : An interdisciplinary journal*.

\* ECALLE J, MAGNAN A (2007), Sensibilité phonologique et apprentissage de la lecture, *RO n° 229*.

### **2.2.2 L'accès aux compétences métaphonologiques**

Le passage d'un niveau épiphonologique à une capacité métaphonologique se baserait tout d'abord sur une organisation structurée des connaissances phonologiques. « Le traitement épiphonologique ne serait que la traduction comportementale de l'état du système de connaissances phonologiques, alors que le traitement métaphonologique est réalisé sous le contrôle d'un opérateur qui déclenche une procédure dont l'objet est d'extraire des unités linguistiques de la base de connaissances phonologiques pour les manipuler intentionnellement à partir d'une instruction » (ECALLE et MAGNAN<sup>\*</sup>).

BOWERMAN décrit alors le passage des représentations du langage non analysées en représentations analysées comme le moteur du langage. Une explicitation de la structure phonologique permettrait ainsi à l'enfant de prêter attention aux traits formels de la structure.

Certaines expériences ont démontré que l'apparition des capacités métaphonologiques serait stimulée par l'apprentissage de la lecture ou par un entraînement spécifique. La maîtrise de la stratégie d'assemblage permet le traitement abstrait des sons du langage et la manipulation explicite des unités discrètes.

Le passage d'un niveau épiphonologique à un niveau métaphonologique peut émerger avant la lecture par le biais de l'entraînement ou lorsque la voie d'assemblage est opérante. Mais elle nécessite une organisation structurée de la base de connaissances phonologiques.

### **2.2.3 Les étapes d'acquisition des habiletés phonologiques**

Une attitude réflexive par rapport au langage étant très coûteuse, tous les aspects du langage ne sont pas maîtrisés simultanément, et des décalages sont relevés dans la maîtrise des unités de segmentation de la langue et dans les niveaux d'habiletés phonologiques.

Le premier facteur concerne la complexité de la tâche où 4 niveaux de difficultés sont relevés : la détection de l'association, la détection de la suppression, l'association elle-

---

<sup>\*</sup> ECALLE J, MAGNAN A (2002), Apprentissage de la lecture, *Fonctionnement et développement cognitifs*

même et la suppression elle-même. La progression tient alors compte de la sollicitation de la mémoire de travail et donc du coût cognitif engagé dans l'opération sollicitée.

Le second facteur témoigne de la complexité linguistique. Il existe différents degrés de compétence dans l'analyse segmentale. Ils font référence à différents niveaux d'abstraction en lien avec la taille et la nature des unités linguistiques à traiter.

MORAIS, ALEGRIA, CONTENT\* distinguent ainsi :

- 1- La conscience des chaînes phonologiques, où l'attention du sujet se porte sur les aspects suprasegmentaux du discours (intonation, mélodie) et sur les unités plus perceptives (rimes, syllabes).
- 2- La conscience phonétique qui permet de découper le continuum en unités minimales qui vont permettre de limiter les frontières de sons.
- 3- La conscience phonémique, exigeant un plus haut degré d'abstraction. En effet, il n'existe pas de lien entre l'unité et l'information acoustique du signal.

ANTHONY\* suggère une progression des acquisitions des habiletés phonologiques suivant la structure hiérarchique du mot. On distingue ainsi 4 niveaux : le mot, la syllabe, les unités infra-syllabiques (rime et attaque) et enfin le phonème.

GOMBERT\* distingue lui aussi différentes étapes liées à la nature des unités linguistiques à traiter :

- en identification : sons langagiers, syllabe, phonème.
- en manipulation : syllabe, phonème.

Le point commun entre tous ces auteurs est que la syllabe demeure une des unités la plus facile à acquérir. Elle constitue l'unité rythmique de la chaîne parlée et elle est généralement signalée au niveau acoustique par des variations d'intensité ; elle est, de ce fait, facilement isolable sur le plan articulatoire et relativement facile à segmenter.

---

\* MORAIS J, ALEGRIA J, CONTENT A (1987), The relationship between segmental analysis and alphabetic literacy, *Cahier de psychologie cognitive*.

\* ANTHONY J.L & COLL (2003), Phonological sensitivity, *Reading research quarterly*.

\* GOMBERT J.E (1990), Le développement métalinguistique, Paris PUF

A l'inverse, les phonèmes se manipulent beaucoup plus tardivement. Ce ne sont pas des éléments articulatoires de la parole. Les phonèmes sont des unités abstraites, car sans signification. C'est un élément minimal non segmental. Il est donc plus difficile à identifier et à isoler.

Dès 3 ans, l'enfant commence donc à catégoriser les sons langagiers des autres sons. Entre 4 et 7 ans les enfants vont procéder à des rapprochements de mots globalement identiques en jouant avec les rimes. L'identification des phonèmes intervient entre 6 et 7 ans, pendant l'apprentissage de la lecture.

Il existe donc de nombreuses étapes dans le développement de la conscience phonologique. Nous avons vu que l'entrée dans la lecture pouvait en être un moteur. Cependant le lien qui existe entre la métaphonologie et la lecture est beaucoup plus complexe.

### **3. LA METAPHONOLOGIE ET LA LECTURE**

#### **3.1 MODELE DE RECONNAISSANCE DE MOTS ECRITS**

La psychologie cognitive distingue deux procédures de reconnaissance des mots écrits chez le lecteur expert. Nous en présenterons les points essentiels.

La première est directe (voie d'adressage). Il est supposé que le lecteur a une représentation orthographique du mot qu'il tente d'identifier. Ainsi il procède à un appariement direct entre la configuration écrite et la représentation du mot en mémoire. On utilise cette voie dans la reconnaissance des mots familiers.

La seconde est indirecte (voie d'assemblage). Les informations visuelles du code écrit sont transformées en informations phonologiques par application des règles de correspondance entre graphies et phonies. Le mot est identifié en mettant en rapport le code phonologique assemblé avec la représentation phonologique stockée en mémoire. Cette voie est utilisée lorsque le lecteur rencontre des mots inconnus ou des logatomes.

La présentation de ces deux voies nous permet de déduire que seule la voie d'assemblage est générative. En effet, pour qu'un mot soit reconnu directement par le biais de la représentation orthographique, il faut nécessairement qu'il ait été identifié en premier lieu. La voie indirecte est la seule à permettre l'identification des mots rencontrés pour la première fois. Les rencontres multiples de l'enfant avec les mots écrits vont lui permettre d'accroître ses représentations orthographiques présentes en mémoire. Si l'enfant ne présente pas de difficultés quant à l'apprentissage de la lecture, il va atteindre un niveau de lecteur expert. Celui-ci se caractérise par une procédure d'assemblage efficace et automatisée et par un grand nombre de représentations orthographiques de mots permettant ainsi une identification directe.

L'identification de mots écrits par assemblage phonologique est donc la seule procédure générative. Elle permet de déchiffrer les mots réguliers inconnus et d'accroître le lexique orthographique.

### **3.2 LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE ET LA CONVERSION GRAPHIES PHONIES**

C'est vers 5 ans que l'enfant prend conscience spontanément du fait que la parole est constituée d'unités phonémiques. Cette capacité de l'enfant à repérer à l'oral des unités non significatives inférieures au mot va lui permettre de repérer les relations entre oral et écrit.

C'est une prise de conscience de la structure phonologique de la parole qui va permettre la mise en place de la procédure phonologique de l'identification de mots. L'enfant doit dans ce but isoler mentalement les éléments de la parole auxquels correspondent les lettres. Le respect de la séquentialité de l'écrit, l'identité et l'ordre des unités de traitement deviennent déterminants. Cette opération mentale relève de la conscience phonologique.

Lire nécessite de segmenter correctement les groupes de lettres pour ensuite pouvoir les associer en sons. Chaque son après fusion sera maintenu en mémoire. Chaque syllabe sera alors fusionnée avec sa précédente maintenue en mémoire à court terme. L'accès au sens se fait alors par la comparaison de la forme phonologique découverte à une forme phonologique stockée en mémoire à long terme.

Les compétences de fusion et de segmentation nécessitent une série de traitements auditifs, visuels et un stockage efficace dans la mémoire de travail. Cette conversion graphème/ phonème exige donc selon GOMBERT une connaissance de l'alphabet et une maîtrise métaphonologique de l'unité phonémique. La conscience phonologique vise ainsi à soulager la mémoire, la lecture est moins coûteuse en énergie; l'automatisation permet alors de se consacrer au sens.

### **3.3 UNE RELATION BIDIRECTIONNELLE ENTRE LECTURE ET METAPHONOLOGIE**

#### **3.3.1 La conscience phonologique nécessaire au développement de la lecture**

Comme nous l'avons vu précédemment, la conscience phonologique intervient dans l'activité de conversion graphème/phonème. La métaphonologie a donc une influence certaine sur la lecture.

Ainsi les expériences d'entraînement permettent d'éclaircir la situation sur le caractère causal des habiletés phonologiques sur la lecture. Certains enfants pré-lecteurs ont bénéficié de jeux de langage précoce dirigeant leur attention sur les phonèmes. Entraînés alors à l'analyse segmentale ils ont obtenu de meilleurs scores en lecture.

Une étude de MORAIS, ALEGRIA, CONTENT\* compare les performances d'adultes illettrés et ex-illettrés. Les premiers ne parviennent pas à isoler et à manipuler les phonèmes. Un bon niveau de conscience phonologique serait donc réservé aux lecteurs.

En 1989 MANN décrit les compétences en métaphonologie comme un précurseur du niveau ultérieur de lecture.

---

\* MORAIS J, ALEGRIA J, CONTENT A (1986), Speech-mediated retention in dyslexico.

### 3.3.2 Lecture et métaphonologie : une relation d'interdépendance

La manipulation des rimes et des syllabes est précoce. Cependant l'identification et la manipulation des phonèmes interviennent pendant l'apprentissage de la lecture. On peut donc en déduire que celle-ci exerce une certaine influence.

Il existe donc une gradation dans les habiletés phonologiques. Certaines apparaissent avant, pendant ou après la maîtrise de la lecture. De même pour la lecture, cette activité dépend de la maîtrise de différentes habiletés qui apparaissent graduellement. Ainsi d'après BERTELSON\*, chaque habileté phonologique maîtrisée influence une habileté requise pour la lecture qui elle-même fait évoluer par la suite une habileté phonologique.

Il faut prendre conscience que les mots sont constitués de sons pour apprendre à lire et inversement la découverte de la lecture dans un système alphabétique fait émerger différentes unités phonétiques. Il existe ainsi une relation d'interdépendance entre la lecture et la conscience phonologique. D'où cette notion de relation bidirectionnelle.

L'utilité d'un travail autour de la conscience phonologique en séance d'orthophonie n'est donc plus à démontrer. Cette capacité est en effet à la rencontre entre le langage oral et le langage écrit. On peut donc envisager ce travail aussi bien dans le cadre de difficultés d'apprentissage de la lecture que dans le cadre de troubles de la parole.

Dès son plus jeune âge, l'enfant est doté de capacités perceptives qui lui permettent de traiter le langage. Les représentations du langage qu'il construit au travers de la perception servent de base à la construction dans un premier temps du langage oral puis du langage écrit. Ainsi de nombreuses études se sont attardées à étudier les conséquences d'une déficience auditive dans la mise en place du langage oral et écrit.

La partie suivante traitera des difficultés que pose la surdité dans la mise en place de la conscience phonologique. En effet, comment segmenter le flux de la parole quand on présente une perte auditive congénitale ?

---

\* CHARLIER B (1994), Le développement des représentations phonologiques chez l'enfant sourd, *Thèse de l'université libre de Bruxelles*

## **II) SURDITE ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

### **1. CONSEQUENCES D'UNE AUDITION DEFAILLANTE SUR LE TRAITEMENT PRECOCE DU LANGAGE**

#### **1.1 LE DIAGNOSTIC PRECOCE**

Le dépistage de la surdité demeure une étape capitale dans la prise en charge des enfants déficients auditifs. Le diagnostic précoce permet en effet de mettre en place le plus rapidement possible un suivi et une stimulation adaptés aux besoins de l'enfant.

##### **1.1.1 Les signes extérieurs évocateurs de surdité**

La vigilance des parents face au comportement de leur enfant peut laisser émerger des doutes quant à la qualité de sa perception auditive. Il existe en effet des signes révélateurs de la surdité.

De 0 à 3 mois : s'inquiéter de l'absence de réaction aux bruits, d'un sommeil trop calme, d'une réaction excessive aux vibrations.

De 3 à 12 mois : l'enfant doit pouvoir s'orienter aux bruits. L'enfant sourd produit des sons non mélodiques, le babillage s'appauvrit, la communication gestuelle domine.

De 12 à 24 mois : absence de compréhension d'un ordre simple sans l'aide de geste, pas d'apparition des premiers mots, compensation avec une très bonne observation.

Généralement la famille commence à douter de la capacité auditive de l'enfant quand celui-ci est en âge de prononcer ses premiers mots. L'enfant présente alors un retard certain dans la mise en place de son langage.

### **1.1.2 La population à risque**

Il existe au demeurant une population à risque qui bénéficie d'un diagnostic néonatal systématique.

- Les malformations de l'oreille externe.
- les malformations cranio-faciales.
- les fentes palatines.
- les anomalies génétiques (USHER, ALPORT, PENDRED).
- Les antécédents de surdité dans la famille.
- Les pathologies infectieuses de la grossesse (rubéole congénitale, infection cytomégalovirus, toxoplasmose...).
- Toute souffrance fœtale.
- Les pathologies néonatales (prématurité, ototoxicité, ichter).
- Les pathologies postnatales (méningite, traumatisme crânien, pharyngites, otites, allergies).

### **1.1.3 Vers un dépistage systématique ?**

Ces dernières années, la sensibilisation des professionnels de santé et la vigilance des parents ont nettement fait progresser le dépistage des déficiences auditives. La question d'un dépistage néonatal pour chaque naissance se pose. En Floride, à Nottingham, aux Pays-Bas, les équipes effectuent déjà ce dépistage systématique. En France, c'est au moyen des OEAP (Oto-Emissions-Acoustiques Provoquées) et aux PEA (Potentiels Auditifs Evoqués) que certaines régions pratiquent ce dépistage. L'avenir se tourne vers un caractère universel de ce dépistage.

Lors des journées d'études ACFOS 2006 le diagnostic précoce a été évoqué.

- Il présente des inconvénients. Les parents ne seraient plus acteurs du diagnostic mais ils le subiraient. L'annonce précoce de la surdité pourrait ainsi briser la représentation de l'enfant imaginaire. Les parents ne percevraient plus l'enfant en tant que nourrisson mais en tant que sourd. De plus la fiabilité du

diagnostic avec les PEA serait remise en cause. Ils nécessitent plusieurs vérifications.

-Cependant un autre point de vue étaye la nécessité du diagnostic précoce. Celui-ci prend en compte la notion de « période critique ».

Que signifie cette notion de période critique ? Quel en est l'impact pour l'enfant ? Quelles sont les conséquences sur la mise en place de la conscience phonologique ?

## **1.2 LE DEVELOPPEMENT NEUROLOGIQUE DE L'ENFANT SOURD**

### **1.2.1 La période critique**

La majorité des enfants sourds sont nés de parents entendants. La naissance de leur enfant représente donc généralement un premier contact avec la surdité. Leur manque d'expérience ne permet pas d'offrir rapidement un bain de langage adapté à leur enfant que ce soit à l'oral ou en signes. De plus l'âge auquel la surdité est diagnostiquée reste très variable, nous l'avons vu précédemment. On peut donc en conclure que l'âge d'exposition au langage pour la population sourde reste très variable.

Il est cependant primordial que l'enfant soit très précocement mis en contact avec le langage. L'acquisition du langage correspond en effet à un certain stade de développement. Ainsi MANRIQUE\* définit la période critique comme suit : « la période critique est la période pendant laquelle la plasticité cérébrale est telle qu'il est encore possible d'agir afin de limiter les conséquences négatives de la privation sensorielle sur la constitution de réseaux de neurones à la base du développement du langage ».

Quelles vont être les conséquences de la surdité sur les structures neurologiques au point de parler de période critique ? Quel lien peut-on faire alors avec la conscience phonologique ?

---

\* MANRIQUE.M & coll (1999), Cerebral auditory plasticity and cochlear implant, *International journal of pediatric*.

## 1.2.2 L'effet de l'expérience linguistique précoce

### *-Chez l'enfant entendant*

Selon J.LEYBAERT\*, l'enfant naît avec une structure neurologique qui lui permet d'entendre. Chez le fœtus on peut déjà apercevoir des asymétries anatomiques. Le traitement de la parole auditive active un réseau cortical situé dans la région du lobe temporal. Cette activation est généralement latéralisée dans l'hémisphère gauche. Ainsi pour chacun des stades du traitement de la parole (acoustique, segmentale et lexicale) des localisations spécifiques à l'intérieur du lobe temporal sont activées. C'est alors que plus le traitement est élaboré et plus la sensibilité se repose sur la signification du signal et non sur la modalité de l'input.

Jusqu'à quel point ce modèle de sensibilisation est-il inné et quelle est la réelle influence de l'expérience auditive ?

### *-Chez l'enfant sourd*

Aucune étude n'a pour le moment montré une structure neurologique différente entre les enfants entendants et les enfants sourds. Cependant la surdité empêche soit de nourrir ces structures soit elle les nourrit différemment.

L'input linguistique est à prédominance visuelle chez le sourd, il est à composante auditive chez l'entendant. Ainsi des études de NEVILLE, SCHMIDT et KATES\* démontrent qu'une déprivation sensorielle auditive entraîne une réorganisation des aires corticales auditives. Chez des personnes sourdes, à défaut de potentiels évoqués auditifs, des potentiels évoqués visuels ont été observés au niveau des aires corticales. L'anatomie des aires n'étant pas modifiée, il s'agit bien alors d'une réorganisation fonctionnelle.

En 2001, une étude cible l'activation suscitée par la lecture labiale chez des personnes entendants et sourdes congénitales. Il en résulte une activation bilatérale du cortex temporal chez les entendants, région qui ne manifeste pas d'activation spécifique chez les sourds. La plus grande différence est dans le lobe temporal gauche très actif chez

---

\* TRANSLER C, LEYBAERT J, GOMBERT J.E (2005), L'acquisition du langage par l'enfant sourd : les signes, l'oral et l'écrit, Solal

\* NEVILLE H.J, SCHMIDT A, KUTAS M (1983), Altered visual-evoked potentials in congenitally deaf adults, *Brain research*.

les entendants. Cette activité n'est pas majeure chez les sourds congénitaux. Les auteurs concluent alors que la spécialisation fonctionnelle du cortex temporal gauche est régie par l'exposition à un input linguistique. Si cet input est absent dès la naissance, la région ne réagit pas malgré les activations.

L'exposition à la stimulation acoustique est donc nécessaire pour que le cortex temporal se spécialise dans le traitement de la parole. Dans le pire des cas, l'absence de toute stimulation auditive précoce peut amener à faire disparaître la spécialisation de l'hémisphère gauche pour le langage, ou encore freiner la croissance des structures neurologiques.

La spécialisation de l'hémisphère gauche permet par la suite d'acquérir des habiletés linguistiques et métalinguistiques. La surdité, qui peut empêcher cette latéralisation, pourrait alors de la même façon entraver l'émergence des habiletés métaphonologiques.

### **1.3 LE FILTRE PHONOLOGIQUE**

Cette notion de filtre phonologique confirme l'importance chez un enfant de posséder très précocement une audition efficace et optimale. Il existe ainsi une évolution et une maturation des mécanismes perceptifs.

Dès la naissance, le bébé témoigne d'une sensibilité exacerbée aux contrastes étrangers. A partir de 4 mois cette sensibilité baisse jusque l'âge de 12 mois. Dès 6 mois on observe ce même phénomène pour les sons consonantiques. Du point de vue de la production c'est vers 10/12 mois que le bébé fait ses premiers pas lexicaux. L'explosion lexicale débute vers 16 mois. Il existe donc un paradoxe : c'est lorsque l'enfant développe son lexique qu'il est doté des compétences perceptives les plus basses.

La baisse de ces compétences perceptives est due à la mise en place d'un filtre phonologique. Celui-ci explique en effet le manque de plasticité de notre système phonologique. Les études de C.PALLIER\* démontrent ainsi les difficultés que l'on

---

\* PALLIER C, BOSCH L, SEBASTIAN-GALLES N (1997), A limit on behavioural plasticity in speech perception, *Cognition*.

rencontre à faire la distinction entre deux sons qui n'appartiennent pas au système phonologique de notre langue maternelle.

On imagine alors très bien les difficultés pour un enfant sourd, qui dès sa naissance a un accès réduit à sa langue maternelle et qui voit sa sensibilité aux contrastes chuter dès 6 mois par la mise en place de ce filtre phonologique.

## **2. ARTICULATION ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

### **2.1 LA PAROLE DE L'ENFANT SOURD**

#### **2.1.1 Le répertoire phonémique**

Malgré l'importance des informations fournies par la lecture labiale du jeune sourd, l'acquisition du système phonologique ne peut se passer de l'apport de l'information auditive. En effet, la lecture labiale est un code visuel incomplet et ambigu ; elle ne permet pas de percevoir tous les contrastes fins de la parole. Seule la place de l'articulation est visible sur les lèvres, et non les traits de voisement et de nasalité. Quant aux voyelles, l'aperture des mâchoires ainsi que la position de la langue sont difficiles à percevoir.

Par conséquent, du fait de son ambiguïté intrinsèque, la lecture labiale seule ne permet pas de développer une compétence linguistique fonctionnelle. L'audition reste alors la source d'informations indispensable au développement des représentations de la parole. Les premiers sons acquis par l'enfant sourd seront alors [p], [b], [m] car ils sont visibles sur les lèvres. Mais les distinguer ne sera pas facile pour l'enfant sourd. De même pour les voyelles le [u] est plus facile à acquérir que le [y] du fait de la protrusion des lèvres pendant sa production. L'acquisition du système phonologique de l'enfant sourd se fait donc sur un modèle différent de celui de l'entendant. Les informations visuelles prennent une place importante.

### **2.1.2 L'intelligibilité de l'enfant sourd**

L'étude de l'intelligibilité générale de la parole des déficients auditifs permet de distinguer différents traits revenant fréquemment :

- l'arythmie.
- les anomalies de l'intonation.
- l'articulation défectueuse.
- une nasalisation excessive.
- la distorsion voire l'omission de certains phonèmes.

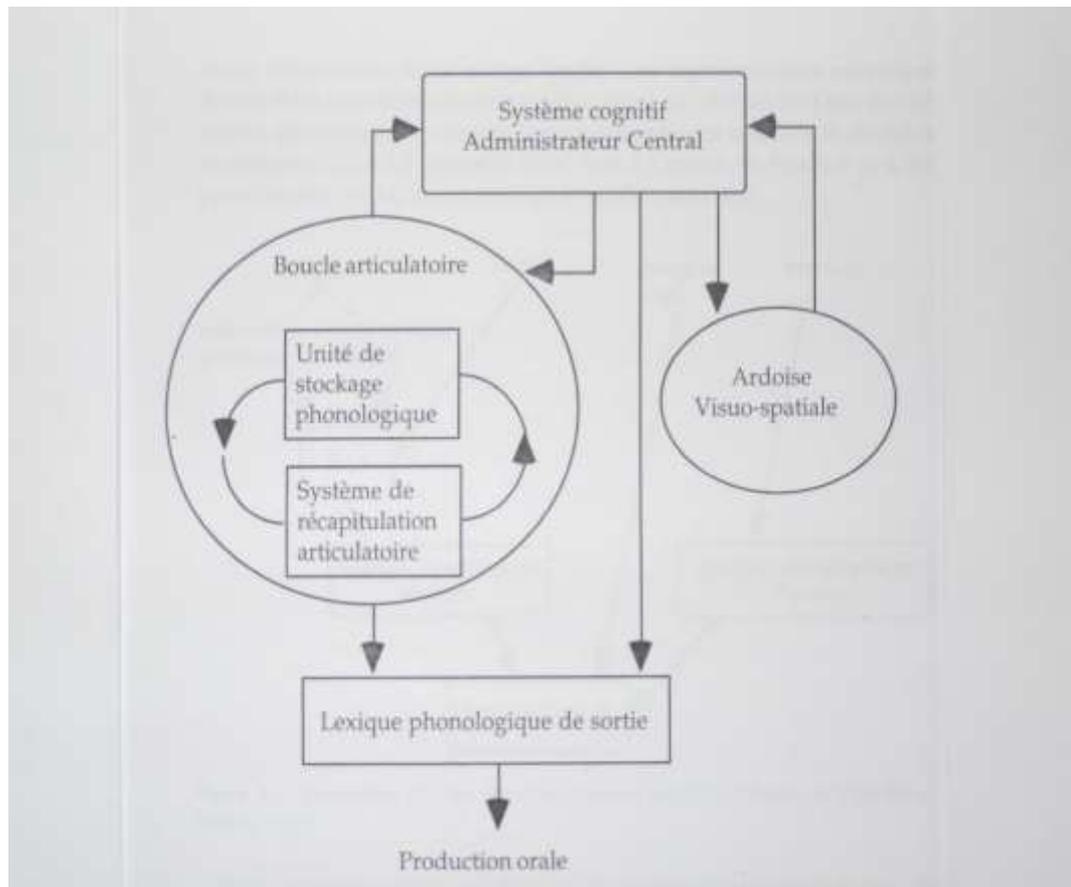
Il en est de même pour les analyses physiologiques qui permettent d'identifier certaines caractéristiques de l'intelligibilité de la parole de la personne sourde :

- des patterns respiratoires défectueux.
- la difficulté à réaliser des transitions harmonieuses d'une position des organes articulatoires à l'autre.
- l'inadéquation des mouvements de flexion et d'extension de la langue et des mouvements d'ouverture et de constriction du tractus vocal.

Quel peut être le lien entre ces difficultés d'intelligibilité et les représentations phonologiques de l'enfant sourd ?

## 2.2 LIEN ENTRE ARTICULATION ET REPRESENTATIONS PHONOLOGIQUES

### 2.2.1 Le modèle de mémoire de travail (Baddeley 1990)



### 2.2.2 Explication du modèle

L'architecture de ce modèle est gérée par l'administrateur central qui prend en charge diverses sortes de modalités sensorielles. Il est ensuite relié à deux sous-systèmes : la boucle articulatoire et le calepin visuo-spatial. Ce dernier est responsable de la manipulation et de la rétention des données visuelles. Nous détaillerons plus amplement la boucle articulatoire ou boucle phonologique qui gère la rétention, et la manipulation des informations phonologiques provenant du langage.

La boucle articulatoire est formée de deux sous-composantes : l'unité de stockage phonologique qui contient les représentations phonologiques et le système de

récapitulation articulatoire qui agit ainsi sensiblement sur ces représentations. Par un processus de réactivation articulatoire, il envoie des informations dans cette unité de stockage, grâce à la boucle rétroactive.

L'unité retient l'information pour une durée de deux secondes. Passé ce délai, les traces mnésiques s'effacent. Il est alors indispensable qu'un nouveau contrôle articulatoire les réactive. Par une sorte de parole intérieure la boucle articulatoire permet de rafraîchir les traces mnésiques grâce aux auto-répétitions sub-vocales.

Dans la boucle articulatoire, l'unité de stockage se base sur un code phonologique. Les unités linguistiques semblables ont donc des codes très proches. L'effet de rimes est alors présent. La performance de rétention d'unités de parole similaires sur le plan phonologique, est nettement plus faible. Elle demande beaucoup plus d'attention et de précision au système de récapitulation articulatoire.

### **2.3 LES CONSEQUENCES DE LA SURDITE SUR LE SYSTEME DE RECAPITULATION ET DONC SUR LES REPRESENTATIONS PHONOLOGIQUES**

On a vu précédemment que ce qui caractérise la difficulté à comprendre un jeune sourd est la distorsion voire l'omission de certains phonèmes. Maintenant que l'on connaît les relations entre le système de récapitulation articulatoire et l'unité de stockage phonologique par le biais de la mémoire de travail, on peut aisément déduire que cette approximation articulatoire a des répercussions néfastes sur les représentations phonologiques.

On peut aussi noter que la qualité de la mémorisation et donc la qualité du codage phonologique dépendent aussi de la vitesse de prononciation. Tout ce qui est répété dans un laps de temps de deux secondes reste disponible pour le rappel. Or l'enfant sourd peut présenter des difficultés quant aux transitions harmonieuses d'une position des organes articulatoires à l'autre, ce qui ralentit sensiblement le débit.

Lorsque le système de programmation motrice de la parole est activé, il induit des changements dans les représentations phonologiques d'un plus haut niveau. La

représentation phonologique d'un mot suppose la maîtrise des mouvements articulatoires qui permettent de le produire. Et réciproquement l'articulation affine les représentations phonologiques lors de la perception de la parole produite. Les déficits d'articulation peuvent donc conduire à des déficits dans les représentations phonologiques. L'acquisition des habiletés métaphonologiques peut ainsi en être affectée.

Une bonne maîtrise de la boucle articulatoire favorise donc l'acquisition des habiletés métaphonologiques. Cependant l'absence d'articulation n'entraîne pas nécessairement l'incapacité à accéder à la lecture. Une qualité articulatoire n'est donc pas indispensable à l'acquisition de la lecture mais elle permet un développement plus rapide et plus précis des représentations phonologiques.

### **3. REPRESENTATION DU MOT A L'ORAL, VOCABULAIRE ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

#### **3.1 LA RECONNAISSANCE DU MOT ORAL CHEZ L'ADULTE**

La reconnaissance d'un mot à l'oral consiste en une mise en correspondance d'un input acoustique avec des patterns lexicaux stockés en mémoire. L'expérience linguistique nous amène au cours de notre vie à une réorganisation de ces représentations lexicales pour aboutir à des modèles experts.

##### **3.1.1 Le modèle de la cohorte**

La découverte de ce modèle date de 1987 par MARSLEN-WILSON\*. Il présente le déroulement du traitement lexical en deux étapes. Tout d'abord tous les candidats lexicaux dont l'input acoustico-phonétique correspond au début du mot cible sont activés (mot cible : éléphant/candidats lexicaux : électricité, élection, élastique...) soit sur la base de

---

\* COELHO G (2003), Représentation du mot oral et acquisition de la lecture : développement normal et pathologique, Université de Nantes.

deux phonèmes ou sur la base de 100 à 150 ms d'exposition. Une évaluation séquentielle de l'input est ensuite réalisée, de gauche à droite. Les candidats ne correspondant pas à l'input sont éliminés progressivement, jusqu'à la sélection de la bonne représentation du mot.

### **3.1.2 Le modèle d'activation multiple**

Ce modèle a été conçu par LUCE\* en 1986. Il propose d'expliquer de façon plus moderne les rapports entre patterns sonores et mots dans le lexique. Il laisse émerger la notion de fréquence. La vitesse de reconnaissance d'un mot oral dépend alors de différents facteurs.

Un mot peut présenter des voisins phonologiques (ex : mirage, mage, nage...). Le nombre et le degré de similitude de ces voisins orthographiques influencent ainsi la vitesse et la précision de la reconnaissance du mot oral. Le niveau de fréquence de ces voisins phonologiques dans la langue française peut freiner la rapidité de reconnaissance d'un mot cible mais aussi fausser la prise de décision.

Ces deux modèles s'accordent sur le fait que l'accès à la reconnaissance dépend de la validité de l'information acoustico-phonétique. Cependant ils s'opposent sur le temps de traitement de l'information. Pour le modèle de la cohorte celui-ci reste constant. Par contre, pour le modèle d'activation multiple, le traitement est plus rapide lorsque le mot est fréquent avec peu de voisins lexicaux. Ces modèles experts se basent sur une utilisation implicite du segment. Le phonème a ici un statut d'unité préformée, inhérent au traitement de la parole.

---

\* COELHO G (2003), Représentation du mot oral et acquisition de la lecture : développement normal et pathologique, Université de Nantes.

## **3.2 RECONNAISSANCE DU MOT ORAL CHEZ L'ENFANT ET EXPLOSION LEXICALE**

### **3.2.1 Manque de différenciation dans la perception et la reconnaissance du mot oral**

L'enfant a des représentations lexicales beaucoup moins différenciées que l'adulte. Il différencie peu les voisins phonologiques, et l'organisation inter-mots, pour la reconnaissance, est faible. Les mots sont représentés par des caractéristiques individuelles saillantes ou par une forme acoustique globale. Pour chaque enfant les représentations diffèrent grandement. Lorsque ces enfants ont une représentation du mot approximative cela induit qu'ils disposent d'un lexique réduit.

Le manque de précision dans les reconnaissances lexicales empêche l'enfant d'établir une identification sur la base d'un lexique de mots organisés en séquences de segments phonémiques. Les mots, chez l'enfant, sont en fait stockés et récupérés comme des ensembles, sortes de blocs non analysables et non segmentables.

### **3.2.2 Influence de l'explosion lexicale**

L'expansion du lexique chez l'enfant se fait de façon très lente pour les 50 premiers mots : entre 12 et 18 mois. Puis il augmente considérablement entre 18 mois et 3 ans. De nombreux mots vont donc se chevaucher en terme de propriétés acoustiques. Ceci va nécessiter une restructuration du lexique qui implique une différenciation des items lexicaux les uns par rapport aux autres. Des unités de représentations sublexicales plus détaillées, comme le phonème, vont alors émerger. La restructuration se met en place graduellement.

Cette organisation phonémique graduelle des représentations lexicales se met en place grâce à l'explosion du vocabulaire. Elle met en évidence l'émergence du phonème comme unité cognitive explicite, condition indispensable à la mise en place de la conscience phonologique.

Pour l'enfant sourd, qu'en est-il de cette représentation du mot oral ?

### **3.3 REPRESENTATION DU MOT ORAL ET DEVELOPPEMENT LEXICAL CHEZ L'ENFANT SOURD**

Chez l'enfant entendant nous avons vu que l'explosion lexicale était un moteur indispensable lui permettant de passer d'une représentation peu précise des mots à une reconnaissance organisée autour de segments phonémiques. Cette explosion lexicale est donc indispensable à l'affinage des patterns acoustico-phonétiques des mots.

On peut facilement supposer que la surdité va aggraver l'imprécision des représentations lexicales précoces. La croissance du vocabulaire chez l'enfant sourd va-t-elle pour autant permettre de développer l'organisation des patterns lexicaux en mémoire et laisser émerger la structure segmentale des représentations lexicales ?

Selon C.LEPOT-FROMENT\*, un enfant déficient auditif profond éduqué dans un environnement oraliste possède un répertoire de mots à l'âge de 4/5 ans n'excédant pas 200 mots. Ces compétences sont comparables à celles d'un enfant entendant de 2 ans et demi.

De plus, la croissance lexicale est qualitativement différente chez l'enfant sourd et l'enfant entendant. Chez ce dernier, le vocabulaire s'acquiert naturellement par le biais du bain de langage. Des périodes d'expansion rapide du vocabulaire alternent avec des moments de stagnation. A l'inverse, chez l'enfant sourd, l'enseignement du langage est en grande partie conditionné par l'adulte. La croissance du vocabulaire est donc constante.

B.CHARLIER et M.DENYS\* ont étudié l'organisation lexicale de l'enfant sourd. Elle semble contenir des particularités liées aux modalités d'acquisition du langage. Pour développer son code linguistique et ses représentations phonologiques l'enfant doit se baser sur d'autres canaux sensoriels que l'audition, ce qui a des conséquences au niveau du développement lexical. Ainsi l'enfant sourd, pour retrouver un mot en mémoire,

---

\* LEPOT-FROMENT CH, CLEREBAUT N (1999), L'enfant sourd, communication et langage, De Boeck

\* CHARLIER B, DENYS M (2006), Evaluation des compétences linguistiques des enfants atteints de surdité profonde, *Compétences cognitives, linguistiques et sociales de l'enfant sourd*, ed Mardaga

n'utiliserait pas les aides sémantiques et phonétiques. Il a alors été constaté que les enfants sourds éprouvent de grandes difficultés à l'épreuve de fluence phonologique.

L'absence d'explosion lexicale et l'échec à l'épreuve de fluence phonologique sont donc les marqueurs de l'absence d'une organisation phonémique graduelle des représentations lexicales. Ceci ne facilite pas l'émergence du phonème comme unité cognitive explicite et donc ne favorise pas la bonne mise en place de la conscience phonologique.

## **4. LECTURE LABIALE, LPC, ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

### **4.1 LA PAROLE AUDIO-VISUELLE**

#### **4.1.1 Influence du visuel dans le traitement de la parole**

De très nombreuses études démontrent que le processus de perception met en place des informations à la fois auditives mais aussi visuelles. Ainsi l'observation des lèvres apporte de réelles informations dans diverses situations. Le fait d'étudier le visage de son interlocuteur dans un environnement bruyant aide grandement à la perception du message.

Cependant, il n'y a pas que dans le bruit que les mouvements articulatoires influencent notre perception; il existe alors des phénomènes d'interaction audio-visuelle. Les désormais célèbres expériences de McGURK et McDONALD (1976) ont montré que si l'on présente des informations apportées par la lecture labiale, l'information visuelle influence inévitablement la perception. « L'effet McGURK » traduit la modification de ce que le récepteur perçoit auditivement par l'information visuelle.

Un autre phénomène témoigne d'interaction audio-visuelle. Lorsqu'on présente auditivement une liste d'items à un sujet qui a pour consigne de se rappeler ces éléments dans l'ordre, il est systématiquement observé que les derniers items sont les mieux retenus.

C'est « l'effet de récence ». Ce phénomène ne s'observe pas dans le cas d'une liste d'items présentés à l'écrit. Il a par la suite été découvert que cet effet de récence existait pour des stimuli présentés en lecture labiale. Il en a donc été conclu que la lecture labiale, comme l'information auditive, laisse une trace sensorielle prise en compte par les mécanismes de traitement précoce de l'information phonologique.

La lecture labiale et les informations auditives font partie intégrante du mécanisme de perception. Les représentations mentales de la parole doivent inclure l'auditif et le visuel. La personne sourde doit élaborer des représentations de la parole visuellement au moyen de la lecture labiale. Les représentations mentales de la parole chez les sourds sont-elles comparables à celles des entendants ?

#### **4.1.2 Les informations phonologiques fournies par la lecture labiale sont insuffisantes**

L'information fournie par la lecture labiale est limitée puisque de nombreuses différences acoustiques entre consonnes sont dues à des mouvements bucco-phonatoires invisibles. Certains phonèmes, différents par le trait de nasalité ([m] et [p]), ou par le voisement ([f] et [v]), ont ainsi une image identique en lecture labiale. Ce sont des sosies labiaux. Ils sont alors très difficiles à distinguer. Cette performance n'est possible que lorsque les personnes sont coutumières de la tâche, qu'elles connaissent très bien leur interlocuteur et que les conditions d'éclairage et d'articulation sont optimales. Les voyelles sont plus faciles à distinguer, seule la nasalité est difficile à percevoir.

La lecture labiale ne représente pas un input suffisant au développement normal du langage. Or, pour certains sourds, elle représente la source principale d'information. Leur développement phonologique présente donc des particularités certaines. Par exemple, les premiers mots produits par les enfants sourds comportent un nombre trop important de bilabiales.

Ainsi lorsque les enfants sourds sont majoritairement dépendant de la lecture labiale, ils développent un langage oral retardé et déviant par rapport à celui d'un enfant entendant.

## **4.2 LE L.P.C (LANGAGE PARLE COMPLETE)**

### **4.2.1 Principe de la méthode**

Face au caractère ambigu et incomplet de la lecture labiale un système de signaux visuels levant les ambiguïtés a été créé : le LPC. Il a été mis au point par Cornett en 1967 et représente une aide à la réception du message chez les personnes sourdes. Le système comporte une série de configurations manuelles qui, combinées au mouvement des lèvres, permettent l'identification des phonèmes. Les configurations manuelles désambigüisent les consonnes, et les positions de la main les voyelles. Le LPC représente la parole à un niveau strictement phonétique et a une organisation séquentielle quasi syllabique. Il autorise ainsi l'acquisition d'un système phonologique indispensable à la mise en place de la conscience phonologique.

### **4.2.2 Conséquences sur le développement du langage oral**

Selon CORNETT, les mots présentés visuellement au moyen du LPC et de la lecture labiale seraient traités, interprétés, stockés et utilisés dans les activités cognitives de façon similaire à la parole audio-visuelle. Le LPC est un élément fondamental dans le développement du langage oral. Les enfants sourds exposés au LPC ont un développement du langage plus précoce. Notamment sur le plan de la morphosyntaxe, l'input linguistique précis qui leur est proposé leur permet d'extraire des régularités. La maîtrise de ce domaine reste exceptionnelle chez les enfants sourds.

### **4.2.3 Le L.P.C et les activités cognitives**

Le LPC facilite la perception de la parole. L'exposition précoce à ce système génère des représentations internes du langage de nature phonologique. L'enfant sourd exposé au LPC développe un lexique d'entrée et de sortie similaire à ceux de l'entendant.

Nous avons vu précédemment, que les unités utilisées en mémoire de travail (BADDELEY) se basent sur des représentations phonologiques. Lors d'une activité de

rétenion d'items, les entendants entretiennent l'information sous forme phonologique. Ce codage est appelé « parole intérieure ».

Une étude de CHARLIER\* tente de démontrer l'influence du LPC dans l'utilisation de cette parole intérieure. Les enfants sourds éduqués oralement ne semblent pas l'utiliser systématiquement. Ainsi lorsque la rétenion d'items est présentée sous la forme écrite, l'enfant a accès à des représentations phonologiques précises, il a donc recours à sa parole intérieure. Lorsque les items sont présentés sous forme d'images, l'écrit ne compense plus le déficit phonologique et l'enfant n'a donc pas recours à sa parole intérieure.

L'étude propose alors le rappel de trois séries d'images : mots monosyllabiques qui riment, mots polysyllabiques qui ne riment pas, mots monosyllabiques qui ne riment pas. Les enfants exposés quotidiennement au L.P.C montrent, comme les entendants, de moins bonnes performances pour le rappel des mots qui riment et les mots longs. Ceci suppose un recours à la boucle articulatoire dans les tâches de rappels. Paradoxalement le recours à cette boucle les amène à des résultats inférieurs. L'effet de similitude phonologique et l'effet de longueur influencent négativement la récapitulation articulatoire.

L'exposition quotidienne du L.P.C influence donc le traitement des informations à mémoriser. Il facilite chez les enfants le recours au système de récapitulation articulatoire. L'unité de stockage phonologique, qui est en lien avec ce système, s'enrichit. Les représentations phonologiques se précisent, ce qui favorise la mise en place de la conscience phonologique.

## **5. L'IMPORTANCE DE LA STIMULATION PARENTALE**

Nous avons vu précédemment que le développement du langage oral, tant sur le plan du stockage phonologique, de la boucle articulatoire que sur l'émergence du vocabulaire, a une influence certaine sur la mise en place de la conscience phonologique. Il

---

\* CHARLIER B (1994), Le développement des représentations phonologiques chez l'enfant sourd, *Thèse de l'université libre de Bruxelles*.

est donc important de s'intéresser à l'origine de ce développement du langage oral qui se base sur des fondements sociaux.

## **5.1 L'ATTENTION CONJOINTE**

### **5.1.1 Une étape primordiale dans le développement**

Selon BRUNER, dès 4 mois un enfant est capable de regarder, conjointement avec sa mère, un même objet mais aussi de s'engager dans des échanges à propos d'un objet ou d'un évènement. Au cours de cette période se développe le pointage pour demander (« donne-moi ça »), ou pour attirer l'attention (« regarde cet objet »). L'attention conjointe a un rôle essentiel dans le développement du langage. La croissance du vocabulaire dépend du temps passé dans les activités d'attention conjointe. Ainsi dès 12 mois, la compréhension du langage est meilleure si le vocabulaire utilisé a été traité lors des tâches d'attention conjointe.

### **5.1.2 Chez l'enfant sourd**

La déficience auditive provoque certaines contraintes dans les activités d'attention conjointe. L'enfant entendant dispose d'informations auditives et visuelles qui se complètent. Selon HAGE\*, l'enfant sourd n'utilise que le canal visuel à la fois pour l'objet référent, mais aussi pour traiter le message produit par son interlocuteur. On ne parle plus alors d'attention conjointe mais d'attention divisée. Cependant les progrès constants en matière d'aide auditive tendent à réduire ce phénomène. La précision des informations auditives favoriserait les épisodes d'attention conjointe.

Capter l'attention de l'enfant sourd et la maintenir reste tout de même ardu. Les comportements de sollicitation d'attention répétés de la mère envers son enfant se font malheureusement au détriment d'une réelle interaction communicative.

---

\* HAGE C, CHARLIER B, LEYBAERT J (2006), Compétences cognitives, linguistiques et sociales de l'enfant sourd, Mardaga ed.

## **5.2 INTERACTIONS ENTRE LES PARENTS ENTENDANTS ET L'ENFANT SOURD**

### **5.2.1 Le statut de l'enfant sourd**

La façon dont la mère interprète les réponses de son enfant lui permet de s'approprier le rôle d'interlocuteur et de comprendre quelle place il va tenir dans l'échange.

D'après C.LEPOT-FROMENT<sup>\*</sup>, la mère de l'enfant sourd est moins disposée à le considérer comme un locuteur actif potentiel. Il peut être amené à produire des verbalisations peu intelligibles, l'interprétation peut ainsi être erronée, la réponse apportée peut être inadaptée provoquant une suspension de la conversation. D'où un sentiment d'échec qui n'encourage pas la mère à réitérer l'expérience. On constate alors que la fréquence des échanges conversationnels est moindre chez les dyades mère entendante/enfant sourd. L'annonce du handicap peut avoir un effet de sidération. De plus certains parents n'éprouvent pas le besoin de parler à leur enfant puisqu'il est sourd... La mauvaise maîtrise des moyens de communication (FS, LSF, LPC...) ne favorise pas une communication spontanée et provoque rapidement un sentiment de découragement et de démission. Les parents refusent donc de se lancer dans un échange au travers duquel ils ne sont pas sûrs d'apporter quelque chose à l'enfant.

### **5.2.2 Le cadre interactif**

Dans le cas de l'enfant sourd, le cadre interactif est très formaté par l'adulte. Les interactions ont parfois tendance à être trop contrôlées. Les parents amènent l'enfant à s'intéresser à ce qu'il leur paraît important. Ils peuvent, à l'extrême, s'identifier à l'orthophoniste, recréer des situations non adaptées et hors contexte. Le caractère de l'interaction perd alors toute spontanéité. La réciprocité et les initiatives de l'enfant ne sont pas encouragées. L'enfant est passif dans le développement de son langage. Cette situation est préjudiciable pour le développement de ses compétences linguistiques.

---

<sup>\*</sup> LEPOT-FROMENT CH, CLEREBAUT N (1999), L'enfant sourd, communication et langage, De Boeck

A l'inverse, le cadre interactif peut être totalement absent. Les parents ne sont pas en mesure de fournir à leur enfant le bain de langage adapté, condition indispensable au bon développement d'un enfant sourd.

Proposer des situations naturelles d'interactions avec un enfant sourd reste difficile même dans le cadre d'une rééducation orthophonique. La tâche des parents n'est donc pas évidente. Chacun réagira différemment à l'annonce du handicap. Dans cette partie, deux réactions opposées ont été développées. Elles sont malheureusement fréquentes.

### **5.3 LE LAE**

Le LAE désigne le langage adapté d'un parent à son enfant. Celui d'un parent entendant à son enfant sourd présente des particularités que nous allons développer.

Du point de vue phonologique, l'élocution est très intelligible, l'accentuation est marquée sur les mots à contenu sémantique ce qui permet à l'enfant de mieux segmenter le flux de parole. Cette adaptation a donc des conséquences positives.

A l'inverse l'adaptation sémantique se réalise à travers l'emploi d'un vocabulaire restreint, simple et répétitif. L'enfant a ainsi le temps d'assimiler de nouveaux mots mais la syntaxe et le contenu des énoncés se voient aussi simplifiés. Les énoncés sont régulièrement de nature interrogative mais les questions étant fermées, elles n'incitent pas l'enfant à développer son expression verbale.

Il est essentiel pour le LAE de se situer dans la zone proximale de développement décrite par VYGOTSKY. Dans le cas présent, la déficience auditive de l'enfant incite les parents à prodiguer des énoncés de « degré de complexité moindre » alors que le niveau cognitif et social de l'enfant sourd présente un développement similaire à celui de l'enfant entendant. Un bain de langage riche et adapté à l'âge de l'enfant sourd est donc indispensable à son bon développement linguistique.

## 6. LA LECTURE DE L'ENFANT SOURD

Nous avons vu lors de la première partie que la compétence phonologique comporte deux dimensions. La première est de l'ordre de la sensibilité phonologique et elle apparaît chez les enfants avant qu'ils n'apprennent à lire. Celle-ci s'appuie sur des indices perceptifs et permet par exemple le jugement de rimes, la manipulation de syllabes, la discrimination auditive de phonèmes. Cette compétence facilite l'apprentissage de la lecture car elle témoigne d'une bonne intégration phonétique. La seconde compétence, qui relève de la conscience phonologique, apparaît essentiellement après la maîtrise du code alphabétique et de la stratégie d'assemblage par l'enfant. Elle permet d'accéder à un traitement abstrait des sons du langage et de manipuler les unités discrètes que sont les phonèmes.

Quelles sont les compétences en langage écrit de l'enfant sourd ? Est-il capable de mettre en place une voie d'assemblage favorisant l'émergence de l'unité abstraite du phonème ?

### 6.1 UTILISATION DE LA VOIE D'ASSEMBLAGE PAR L'ENFANT SOURD

Selon J.ALEGRIA<sup>\*</sup>, un corpus insuffisant de connaissances linguistiques est responsable de la plupart des difficultés d'acquisition de la lecture chez l'enfant sourd. La connexion entre le langage oral et le langage écrit se fait par le biais de la phonologie. Les représentations phonologiques jouent un rôle essentiel dans le traitement du langage écrit.

Une étude a pourtant montré que les enfants sourds avaient recours à cette voie d'assemblage. La lecture de mots réguliers peut se faire à l'aide des deux voies : par conversion grapho-phonémique ou par récupération dans le lexique orthographique. La lecture de mots irréguliers ne peut se faire que par le biais de la reconnaissance de la forme orthographique. Dans le cas contraire le mot « femme » sera lu [feme] et « thym » sera lu [time]. Un décalage dans la performance de la lecture et/ou l'écriture de mots réguliers et irréguliers témoigne donc de l'utilisation courante de la voie d'assemblage. A l'inverse, des performances similaires entre mots réguliers et irréguliers reflètent l'utilisation automatisée de la voie d'adressage.

---

<sup>\*</sup> ALEGRIA J, LEYBAERT J, MOUSTY P (1994), Acquisition du langage écrit et troubles associés : évaluation, remédiation et théorie

Le résultat de l'expérience révèle un décalage de performances, que ce soit chez les enfants sourds et les enfants entendants. Les meilleures performances concernent le traitement des mots réguliers. Les personnes sourdes ne sont donc pas limitées à l'utilisation exclusive de la reconnaissance orthographique des mots.

## **6.2 QUALITE DE LA CONVERSION GRAPHEME/PHONEME**

Certes, entendants et sourds présentent le même décalage dans les performances de lecture et/ou d'écriture de mots réguliers et irréguliers. Cependant le traitement des mots réguliers chez l'enfant sourd comporte beaucoup plus d'erreurs que chez l'enfant entendant. L'écriture de mots traduit notamment un manque de conscience de la régularité qui existe entre la parole et l'orthographe par le biais d'erreurs de transcription de sons (amoire pour armoire ; belu pour bleu).

D'autres erreurs traduisent le manque de précision de la représentation orale du mot. Le nombre de phonèmes est préservé mais leur nature est modifiée (ourch pour ours ; pychama pour pyjama).

Enfin les erreurs de transposition restent les plus courantes. En effet le sourd compense son déficit auditif par une représentation visuelle du mot. Les mots sont donc parfois considérés comme une suite de lettres sans rapport phonologique et non comme une séquence de sons.

L'enfant sourd a donc recours à la voie d'assemblage. Cependant le caractère imprécis de ses représentations phonologiques l'amène régulièrement à produire des erreurs. Une utilisation régulière du LPC est d'ailleurs préconisée pour améliorer la qualité des informations phonologiques.

Dans le cadre de la métaphonologie, l'utilisation approximative de la médiation phonologique au sein de la voie d'assemblage n'améliore donc ni l'émergence ni la précision de la représentation de l'unité abstraite du phonème.

Nous venons de voir que le handicap de la surdité entrave à différents points de vue le développement linguistique de l'enfant. La conscience phonologique, qui se situe au carrefour entre le langage oral et le langage écrit, est donc particulièrement concernée.

Depuis environ 15 ans, l'implant cochléaire peut être mis en place chez l'enfant dans le cadre d'une surdité cochléaire. Quels sont les apports de cette nouvelle remédiation prothétique ? En quoi peut-elle influencer la mise en place de la conscience phonologique chez l'enfant ?

### **III) LES EFFETS DE L'IMPLANT COCHLEAIRE**

#### **1. LES REMEDIATIONS PROTHETIQUES : PROTHESES AMPLIFICATRICES ET IMPLANTS COCHLEAIRES**

##### **1.1 TRANSMISSION NATURELLE DU SON**

Lorsque le son arrive au tympan, celui-ci transmet les vibrations aux osselets. La platine de l'étrier transmet cette vibration mécanique à la fenêtre ovale. Il s'en suit, dans la cochlée, des variations de pressions liquidiennes. Le fonctionnement de la cochlée se caractérise par une série de filtres. En effet, le long de la membrane basilaire réside un codage tonotopique. A l'apex se situent les basses fréquences, à la base les hautes fréquences. L'intensité est codée par la mise en vibration de la membrane basilaire. L'amplitude de la vibration code l'intensité du son.

Pour transmettre le stimulus électrique au nerf cochléaire, la cochlée réalise une analyse spectro-temporelle du signal acoustique. Une unité sensorielle, composée de la cellule ciliée interne et des fibres du nerf cochléaire, transmettra ainsi le signal électrique. Chaque fibre du nerf cochléaire étant caractérisée par la fréquence correspondant à son lieu d'origine dans la cochlée, la tonotopie est donc conservée. Le codage de l'intensité se fait désormais par le rythme de décharges de potentiels d'action et le nombre de fibres nerveuses activées. Lorsque le stimulus auditif est inférieur à 50/60db, les cellules ciliées externes (CCE) ont un rôle d'amplification mécanique qui accentue les mouvements de la membrane basilaire favorisant la stimulation des cellules ciliées internes (CCI) et donc la transmission du message électrique.

##### **1.2 CONSEQUENCES DES ATTEINTES COCHLEAIRES**

Il est évident de déduire qu'une atteinte cochléaire va inévitablement engendrer une perte de l'audibilité qui correspond à une élévation des seuils. Cependant les effets des atteintes cochléaires sont nombreux et peuvent se regrouper sous le nom de « composant

de distorsion ». Ainsi les trois aspects principaux du langage sont affectés : fréquence, intensité, aspects temporels.

### **1.2.1 La distorsion du codage de l'intensité**

La grande majorité des surdités cochléaires s'accompagne d'un phénomène de recrutement. C'est la distorsion de la sensation de l'intensité d'un son. Divers mécanismes en sont la cause, le principal étant la disparition de l'amplificateur cochléaire représenté par les cellules ciliées externes. La conséquence néfaste du recrutement est que la gamme des intensités audibles entre le seuil de perception et le seuil douloureux devient très restreinte. Ce qui laisse une fenêtre très étroite aux stimulations acoustiques d'intensités adéquates.

### **1.2.2 L'effet de masque**

Lorsque nous entendons un bruit faible simultanément avec un bruit fort, le premier peut disparaître entièrement. Ce masquage est plus prononcé chez les personnes malentendantes. L'effet de masque est d'autant plus important que le son faible se situe dans les aigus et le son fort dans les basses fréquences. L'effet de masque ne se poursuit que lorsque l'écart entre les deux sons est inférieur à 200ms.

### **1.2.3 La distorsion du codage de la fréquence**

Beaucoup d'atteintes cochléaires s'accompagnent d'un élargissement des filtres cochléaires. La conséquence est une détérioration de la résolution fréquentielle ; la capacité à séparer les composants des sons complexes est altérée. Dans ces conditions, distinguer deux formants est une tâche difficile.

De plus la plainte la plus fréquente chez les personnes atteintes de surdité cochléaire est leur grande sensibilité aux bruits parasites. Ceux-ci sont souvent de basses fréquences ; à cause de l'élargissement des filtres de larges zones de la cochlée ils viennent interférer avec d'autres signaux acoustiques de moyennes ou hautes fréquences.

### **1.2.4 La distorsion de la dimension temporelle**

Les atteintes cochléaires provoquent différentes modifications dans les performances de résolution temporelle. Cette réduction de l'intégration temporelle rend les sons brefs inférieurs à 300ms plus difficiles à distinguer. Les sourds éprouvent une certaine difficulté à distinguer des bruits proches dans le temps. La perception de la parole est alors caractérisée par des « trous ». La compréhension en est ainsi altérée.

Face aux diverses conséquences des atteintes cochléaires la prothèse amplificatrice est-elle un moyen de remédiation suffisant ?

## **1.3 LA PROTHESE AMPLIFICATRICE**

### **1.3.1 Présentation du système**

La prothèse auditive externe, qu'elle se présente sous la forme d'un contour d'oreille ou qu'elle se place dans le conduit auditif, comporte un microphone, une molette de réglage de la puissance, et un processeur. La restauration de l'audition par le biais des prothèses amplificatrices se fait par l'élévation de l'énergie acoustique.

Le microphone capte les sons, le processeur traite le signal de façon électrique. Le signal amplifié est transmis à l'oreille via l'écouteur, les sons sont alors transmis à l'oreille moyenne par le biais du conduit auditif. Les osselets reçoivent une vibration acoustique amplifiée qu'ils vont transmettre à l'oreille interne. Selon leur degré d'atteinte, les cellules ciliées vont plus ou moins répondre à cette stimulation et solliciter le nerf auditif.

Il existe des prothèses analogiques, des prothèses à programmation numérique, et des prothèses entièrement numériques. Dans ces dernières, les signaux sonores à amplifier sont au préalable numérisés avant d'être manipulés. On peut appliquer au signal des manipulations complexes en temps réel et adapter le type de traitement du signal en fonction des attentes du patient mais aussi en fonction de l'environnement dans lequel il évolue. Actuellement il règne une grande discordance entre les capacités technologiques du traitement du signal dont on dispose et notre capacité à les adapter de façon adéquate chez un patient, afin d'améliorer son écoute.

### **1.3.2 La gestion du recrutement**

La restauration de l'audibilité par les prothèses amplificatrices pose le problème du recrutement. Deux solutions sont alors proposées. La première consiste en un écrêtage du signal de sortie de sorte qu'il n'atteigne pas le niveau d'inconfort. Cette solution s'accompagne d'une réelle distorsion du message. La seconde admet une stratégie d'amplification non-linéaire : les signaux faibles sont amplifiés, les signaux forts peu ou pas du tout. L'amplification non linéaire se rapproche de l'amplificateur cochléaire naturel. Cependant lorsqu'elle est appliquée sur un grand nombre de filtres de fréquence, le risque est de voir disparaître le caractère spectro-temporel de la parole. Le signal est donc moins intelligible. L'avis des professionnels reste partagé quant à ces deux solutions

### **1.3.3 Gestion de l'atteinte des CCE et des CCI**

Nous l'avons vu précédemment, les cellules ciliées ont des rôles différents. Les cellules ciliées externes font office d'amplificateur cochléaire. Les CCI forment un couple avec les fibres nerveuses et gèrent le codage neural du signal. La prothèse amplificatrice restaure l'audibilité et compense le recrutement en se substituant aux CCE. Ce qui ne peut pas, dans tous les cas, restaurer une compréhension satisfaisante de la parole. En effet dans le cas où les cellules ciliées internes sont atteintes, la qualité du codage du signal est mise à mal. L'efficacité de la prothèse amplificatrice est donc remise en cause. De nombreuses distorsions caractérisent alors le signal.

### **1.3.4 L'extraction de traits**

Pour les surdités profondes dans lesquelles l'atteinte des CCI est très importante, des chercheurs ont tenté d'extraire, dans le signal de la parole, le minimum d'informations acoustiques nécessaire à la compréhension du signal. Cette stratégie d'extraction de traits reprend le concept de codage des premiers implants multi-électrodes. C'est ainsi que pour des surdités profondes où l'interface entre la cochlée et le nerf via les CCI ne peut plus se réaliser, le recours à l'implant cochléaire est conseillé afin de favoriser un flux d'informations de qualité.

Les prothèses acoustiques traditionnelles ont une efficacité prouvée selon les surdités. Cependant il existe des limites d'utilisation : distorsion dues à l'audition, à l'appareil, au milieu. Ainsi certains sourds bilatéraux dont la cochlée n'est plus fonctionnelle vont bénéficier de l'implant cochléaire.

## **2. LES DIVERS APPORTS DE L'IMPLANT COCHLEAIRE**

### **2.1 PRESENTATION DU DISPOSITIF**

L'implant cochléaire est un dispositif électro-acoustique ayant pour but de restituer une fonction auditive à ceux qui en sont privés suite à une lésion congénitale ou acquise des oreilles internes. Il se compose de deux parties. La première partie est externe. Elle se compose d'un processeur vocal qui se présente sous la forme d'un contour d'oreille ou d'un boîtier. Il est muni d'un microphone qui capte les sons et d'une antenne émettrice. La partie interne est implantée lors de l'intervention chirurgicale. Elle comprend un porte-électrodes qui est inséré dans la rampe tympanique de la cochlée. Celui-ci est relié à un récepteur implanté, placé en sous-cutané, faisant office d'antenne réceptrice.

Pour transmettre un son, le microphone capte les informations sonores et les transmet au processeur vocal qui les traite et les transforme en stimulations électriques. Il existe différents modes de stimulation et de stratégies de codage qui peuvent être adaptés selon le patient. Le son est ainsi divisé en bandes de fréquences qui correspondent au nombre d'électrodes contenues dans la rampe tympanique de la cochlée.

L'intensité et la durée sont également codées dans les impulsions électriques qui sortent du processeur. Elles sont transmises à l'antenne externe par un fil et transférées par ondes radio de hautes fréquences au récepteur interne. Le récepteur fixé sous la peau décode le signal et envoie les impulsions appropriées aux électrodes concernées. Les électrodes activées par cette stimulation adressent sélectivement le message aux terminaisons nerveuses du nerf auditif. L'influx chemine ensuite le long des voies nerveuses et atteint enfin les zones centrales du système nerveux, autorisant ainsi l'intégration des sons et la compréhension du message sonore.

Dans l'implantation cochléaire, la sensation auditive provient donc d'une stimulation directe du nerf auditif par les électrodes qui remplacent la cochlée défectueuse dans certaines surdités de perception. L'organe de Corti est en effet détruit dans la plupart des surdités neurosensorielles, cependant certaines fibres nerveuses restent intactes. La principale caractéristique des électrodes implantées est de tenter par leur nombre et leur mode de stimulation de créer ou recréer une tonotopie. Néanmoins, l'excitation électrique produite par les électrodes implantées dans la cochlée n'est pas aussi complète que celle produite par une cochlée normale.

Nous avons précédemment constaté les conséquences de la surdité sur le développement neurologique de l'enfant. L'implant, remédiation des surdités cochléaires va-t-il avoir un impact sur la plasticité cérébrale de l'enfant sourd ?

## **2.2 EFFET DE L'IMPLANT COCHLEAIRE SUR LA PLASTICITE CEREBRALE DE L'ENFANT SOURD**

### **2.2.1 Expérience chez les chatons**

Des chatons sourds congénitaux dont le cortex auditif est vierge de toute expérience auditive sont implantés à l'âge de 3 ou 4 mois. Ils sont ainsi exposés à des sons environnementaux ou produits par eux-mêmes. Quelques semaines plus tard ils sont réactifs aux bruits, répondent à la voix humaine et cherchent la source des sons. Des potentiels corticaux apparaissent alors dans la zone correspondant au cortex auditif primaire des animaux normo-entendants. De plus, l'augmentation de l'expérience sonore favorise l'élargissement de cette zone du cortex auditif primaire, l'activité synaptique est en augmentation. Cependant l'organisation du cortex auditif chez le chaton entendant et le chaton implanté présente encore de grosses différences. Le cortex des animaux implantés est pourtant utilisé pour traiter des stimulations acoustiques. Les processus de maturation et de plasticité cérébrale ont permis cette réorganisation corticale. La maturation du cortex auditif se concrétise entre le 3<sup>ème</sup> et le 8<sup>ème</sup> mois. L'expansion des aires auditives est alors réduite ou absente lors d'une implantation après le 6<sup>ème</sup> mois.

### **2.2.2 Le développement du cortex auditif chez l'enfant**

La maturation corticale auditive est évaluée par les potentiels évoqués auditifs (PEA). L'enfant implanté témoigne d'une altération de la maturation corticale auditive caractérisée par des retards de latence et des changements morphologiques des PEA. Ces retards de latence seraient d'autant plus longs que l'âge d'implantation est tardif. On peut donc penser que le retard de maturation dépend de la durée de la période de surdité. Cependant chez un enfant implanté précocement après huit mois d'implant on peut observer des PEA dont les temps de latence sont similaires à celui d'un entendant. Toutefois la morphologie des PEA reste toujours différente même si l'enfant est implanté précocement.

Même après une privation sensorielle, les capacités de discrimination auditive sont susceptibles de se développer. Les différences de maturation corticale des aires auditives observées sont dues au fait que l'enfant implanté traite un message de façon bimodale (auditif et visuel). Les enfants entendants utilisent moins cette aide à la perception et développent donc davantage les aires auditives du cortex.

Il faut ainsi garder à l'esprit que l'implant n'offre pas une information auditive aussi précise que l'audition normalisée. D'où les différences de maturations corticales auditives persistantes. La plasticité cérébrale permet une réorganisation qui n'est pourtant pas normalisée.

## **2.3 INFLUENCE DE L'IMPLANT COCHLEAIRE SUR LE DEVELOPPEMENT DU LANGAGE**

### **2.3.1 Le répertoire phonémique**

L'usage des voyelles après implantation connaît une amélioration rapide. C'est d'ailleurs l'élément le plus remarquable chez les jeunes implantés. Une étude de BOUCHARD et coll<sup>\*</sup> a suivi 7 enfants implantés. Ainsi 6 à 9 mois après l'implantation les

---

<sup>\*</sup> BOUCHARD M.E, LENORMAND M.TH, MENARD L, GOUD M, COHEN H (2004), Vowel acquisition by prelingually deaf children with cochlear implants, *Journal of acoustical society of America*.

enfants acquièrent davantage de voyelles antérieures et centrales que de voyelles postérieures. Ce patron d'acquisition ressemble donc à celui des entendants. Les données de cette étude confirment le rôle important que joue la lecture labiale dans le développement du répertoire vocalique. Ainsi le phonème [u], qui s'accompagne d'une protrusion des lèvres, est maîtrisé plus tôt par les implantés et plus tardivement chez les entendants.

De même pour les consonnes, les études montrent un chemin développemental similaire à celui des entendants. Les consonnes les plus visibles restent cependant plus faciles à produire que les consonnes non visibles. L'acquisition des fricatives, liquides, et des consonnes voisées est plus difficile. L'amélioration de la production des consonnes reste plus tardive que celle des voyelles, le geste articulaire étant plus difficile à réaliser.

Le processus de production des voyelles et des consonnes chez l'enfant implanté a donc tendance à se rapprocher de celui des entendants. Cependant il reste tout de même dépendant des informations visuelles.

### **2.3.2 Récapitulation et mémoire de travail**

Comme nous l'avons vu dans un précédent chapitre, la boucle articulaire permet de récapituler et de garder des informations dans la mémoire de travail. Les informations y sont stockées sous la forme de représentations phonologiques. L'intelligibilité, la vitesse d'articulation et la mémoire de travail interviennent donc dans le développement de la conscience phonologique. Quelle est l'influence de l'implant sur cette mémoire de travail ?

PISONI\* en 2001 a ainsi voulu rendre compte des empan de mémoire d'enfants sourds implantés et d'enfants entendants dans une tâche de rétention de pastilles de lumière de couleurs différentes. La première séquence se fait sous la condition « lumière », la seconde sous la condition « lumière+son ». Les enfants doivent restituer l'ordre de la série des couleurs de lumière qui leur a été présentée. Les enfants entendants ont un avantage certain dans la seconde situation. Les enfants implantés ont des résultats homogènes dans les deux situations mais toujours inférieurs à ceux des entendants. Le codage des implantés

---

\* KRAHE J.L (2007), Surdité et langage. Prothèses, LPC et implants cochléaires, PUF

serait visuo-spatial. Les entendants auraient tendance à recoder verbalement. D'où ces différences de performances. Les limitations de cet encodage phonologique des sourds seraient liées au fait que leur âge d'implantation est supérieur à 2 ans. Une implantation cochléaire précoce aurait alors un impact sur les représentations phonologiques, la récupération et donc les compétences en mémoire de travail.

### **2.3.3 L'acquisition du lexique chez l'enfant implanté**

L'acquisition du vocabulaire nécessite une réorganisation du lexique. La différenciation entre les items se fait sur la base du phonème quand le lexique est large. D'où l'importance d'un lexique riche pour le développement de la conscience phonologique.

L'étude de LE NORMAND et coll.\* a recueilli les productions d'enfants implantés âgés de 2 à 4 ans. La richesse du lexique de ces enfants varie par rapport aux enfants entendants selon les classes de mots. L'acquisition des représentations phonologiques est alors plus facile pour les mots de contenu, généralement accentués au sein de la phrase. Les mots de fonction et les verbes sont plus difficiles à acquérir. LE NORMAND nuance cependant en soulignant que le groupe qui obtient les meilleurs scores et progresse le plus rapidement dans toutes les classes de mots est celui des enfants implantés le plus précocement.

Les enfants candidats à l'implant présentent donc un retard de langage par rapport au normo-entendant. La mise en place de l'implant diminue cet écart. L'implantation précoce est donc responsable d'un retard de langage moins important.

---

\* LENORMAND M.T, OUELLET, COHEN H (2003), Productivity of lexical categories in french speaking children with cochlear implants, *Brain and cognition*.

### 3. LE ROLE DES PARENTS

Nous l'avons vu précédemment, l'annonce du handicap de la surdité peut avoir un effet de sidération chez les parents. Les comportements de communication et les relations entre les parents et l'enfant sourd sont ainsi perturbés. Pourtant la stimulation précoce est indispensable. Quelque temps après le diagnostic, la proposition de l'implant par l'équipe de suivi peut être évoquée. Un long suivi de rééducation est donc indispensable à l'adaptation de ces nouveaux stimuli sonores.

Après le choc de l'annonce du handicap, la décision d'implantation peut apparaître comme « une solution miracle » pour certains parents ! La pose de l'implant peut s'apparenter pour eux au port de lunettes. « Avec l'implant, il n'est plus sourd ». Tous les espoirs concernant le bon développement linguistique de l'enfant reposent sur l'implant ; cependant l'implant ne rétablit pas une audition normale mais permet à l'enfant d'accéder à des perceptions sonores.

Un bain de langage approprié est nécessaire et indispensable. Prenons le cas d'un enfant entendant qui ne bénéficie pas de LAE. Il sera toujours capable avec cette audition performante de piocher des informations dans les conversations environnantes. Pour l'enfant sourd l'absence de LAE est beaucoup plus problématique. Pour que l'enfant perçoive correctement un message auditif, la situation d'attention conjointe est indispensable. L'enfant implanté ne peut piocher dans son environnement des indices acoustiques sans y porter son attention.

Outre le fait de lever les ambiguïtés des sosies labiaux, le LPC offre donc à l'enfant une situation de communication où son regard et son attention sont obligatoirement portés sur son interlocuteur. C'est dans ces interactions que le bain de langage oral lui est le plus profitable.

Pour d'autres parents, l'implant peut être le marqueur douloureux de la surdité de leur enfant. Ainsi tout ce qui concerne la surdité est généralement occulté. Les difficultés de l'enfant sont minimisées. L'utilisation du LPC est trop peu présente. Les consultations à l'hôpital ne sont évoquées que très tardivement. La participation aux activités du centre de prise en charge est limitée.

L'enfant implanté est destiné à un long parcours rééducatif durant son enfance. Le travail effectué en 2 ou 3 séances orthophoniques hebdomadaires ne peut suffire à son bon développement. Un soutien familial appuyé et adapté est indispensable pour qu'il évolue.

L'objectif étant de ne pas cacher à l'enfant ses difficultés pour que, par la suite, il puisse mieux les accepter et les surmonter.

## **IV) OBJECTIF DE L'ETUDE**

Très tôt, l'enfant est doté de capacités perceptives qui lui permettent de traiter le langage. L'établissement de la conscience phonologique chez l'enfant entendant se base sur des représentations phonologiques précoces très précises.

Le handicap de la surdité entrave, nous l'avons constaté, le développement linguistique de l'enfant à différents niveaux. La mise en place de la conscience phonologique est donc directement compromise.

La technique de l'implant cochléaire a été présentée. Une comparaison avec les prothèses conventionnelles a été réalisée. Les apports de cette récente remédiation prothétique ont été éclaircis.

Ainsi, nous voulons en partie pratique étudier la mise en place et la qualité de la conscience phonologique des enfants sourds implantés.

Nous supposons que certaines modalités du langage oral agissent sur l'élaboration des capacités métaphonologiques.

Nous avons donc réuni une cohorte de 14 enfants, nous leur avons soumis deux épreuves. La première teste directement la qualité de leur conscience phonologique, la seconde évalue les compétences liées au traitement du langage oral.

A partir de l'analyse des résultats et de l'observation clinique, l'objectif est, d'une part de comprendre comment l'enfant implanté élabore cette conscience phonologique, de mettre à jour, d'autre part, les facteurs influençant cet accomplissement.

## **PARTIE PRATIQUE**

## **I) LE TEST**

### **1. PRESENTATION GENERALE**

Différentes épreuves ont été proposées aux enfants. Elles sont tirées de deux tests différents.

Le premier est la N-EEL\* (nouvelles épreuves pour l'examen du langage) élaboré entre 1998 et 2001 par Claude CHEVRIE-MULLER et Monique PLAZA. Il a pour but d'évaluer les aptitudes linguistiques de l'enfant de 4 ans à 8 ans 6 mois.

Le second test utilisé est l'ESC II d' Abdelhamid KHOMSI\*. Il se présente comme un premier bilan des compétences liées au traitement du langage oral en tant que précurseur du langage écrit. Ce test a été étalonné auprès d'enfants de GSM, CP et CE1.

### **2. CHOIX DES EPREUVES**

#### **2.1 EVALUATION DE LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

Une partie entière du test de la N-EEL est consacrée à la conscience phonologique. Tout d'abord sous ses deux aspects : identifier et manipuler. Les subtests se basent aussi sur les unités constitutives de différents rangs (rime, syllabe, phonème). De plus les notions de sensibilité phonologique et de conscience phonologique sont bien distinguées. Les épreuves de ce test me semblaient donc être les plus complètes. Voici le détail des épreuves présentées aux enfants.

---

\* annexe n°1  
\* annexe n°2

### **2.1.1 La sensibilité phonologique**

#### **-Epreuve de rimes (identification)**

Consigne : Deux paires de mots sont prononcées. Certaines paires riment, d'autres pas. Le but est d'identifier les paires qui riment.

#### **-Identification du phonème final**

Consigne : des logatomes sont prononcés, il s'agit d'identifier le premier son de ce logatome.

#### **-Inversion syllabique (manipulation)**

Consigne : des logatomes de deux syllabes sont prononcés, il faut reproduire le logatome en inversant les syllabes.

### **2.1.2 La conscience phonologique**

#### **-Elision du phonème final (manipulation)**

Consigne : des logatomes sont prononcés, le subtest consiste à répéter le logatome tout en retirant le dernier son du mot proposé.

## **2.2 EVALUATION DES COMPETENCES REQUISES A LA MISE EN PLACE DE LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

L'épreuve d'IMO (identification du mot à l'oral) a été choisie. L'enfant doit reconnaître si le mot lu par l'adulte correspond au dessin. Certains mots sont évidemment déformés. Quatre types d'items sont alors proposés :

- C = Les items sont corrects et congruent avec l'image. Ils témoignent de la diversité du vocabulaire disponible.

- PS = Pseudo-synonyme. L'item appartient au même champ sémantique que l'étiquette (botte pour chaussure). On observe ici la précision sémantique du répertoire.
- PSM = Pseudo-synonyme morphologique. L'item viole les règles de genre (une robinet). On teste la compétence métamorphologique.
- PLO = Pseudo-logatome oral. L'item congrue avec l'image mais présente une déformation phonétique. Il est mis en évidence la sensibilité aux structures acoustiques déviantes.

## **II) LA POPULATION TESTEE**

### **1. LES CRITERES DE SELECTION**

Voici les critères retenus pour la mise en place de la population « test » :

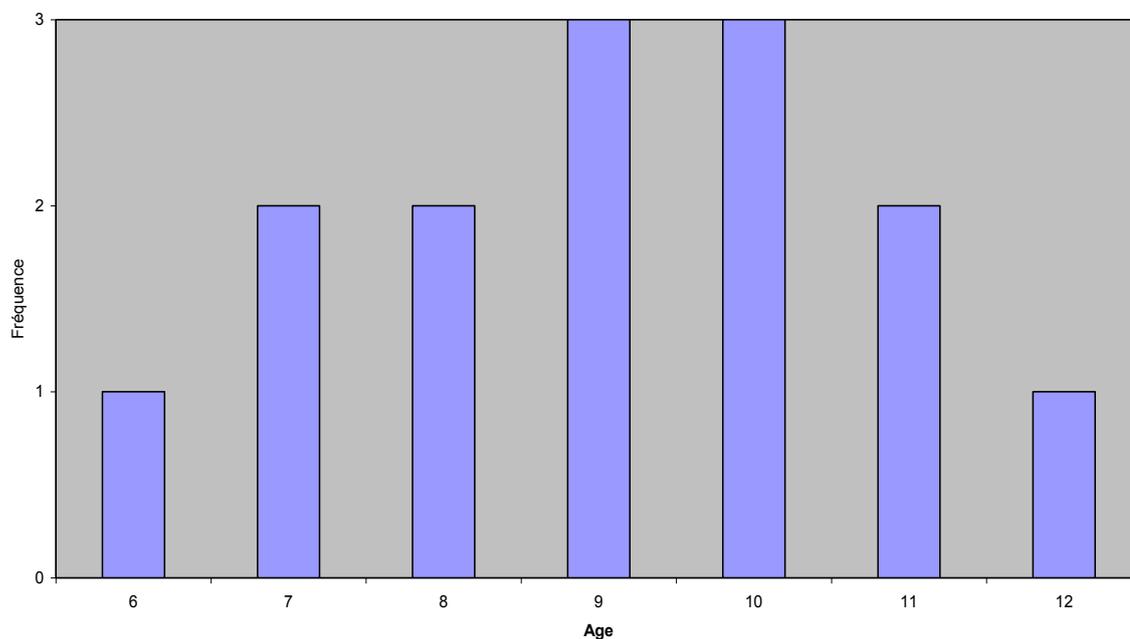
- L'enfant doit présenter une surdité profonde bilatérale, congénitale ou prélinguale
- L'enfant doit être porteur d'un implant multi-électrodes
- L'enfant doit être entré dans l'apprentissage de la lecture
- L'âge de l'enfant ne dépasse pas 12 ans. A partir de cet âge il peut exister une saturation des scores au niveau des épreuves.

### **2. PRESENTATION DE LA POPULATION**

Les enfants sourds implantés testés sont au nombre de 14. La population se compose de 7 filles et 7 garçons. J'ai rencontré la plupart des enfants lors de leur bilan post-implant au CHU de Nantes. Dans les autres cas, une rencontre à l'école de l'enfant a été organisée avec l'aide des différents SSEFIS des Pays de la Loire. Enfin, je me suis rendue exceptionnellement au domicile de l'enfant.

## 2.1 AGE DE LA POPULATION

### Répartition par âges de la population



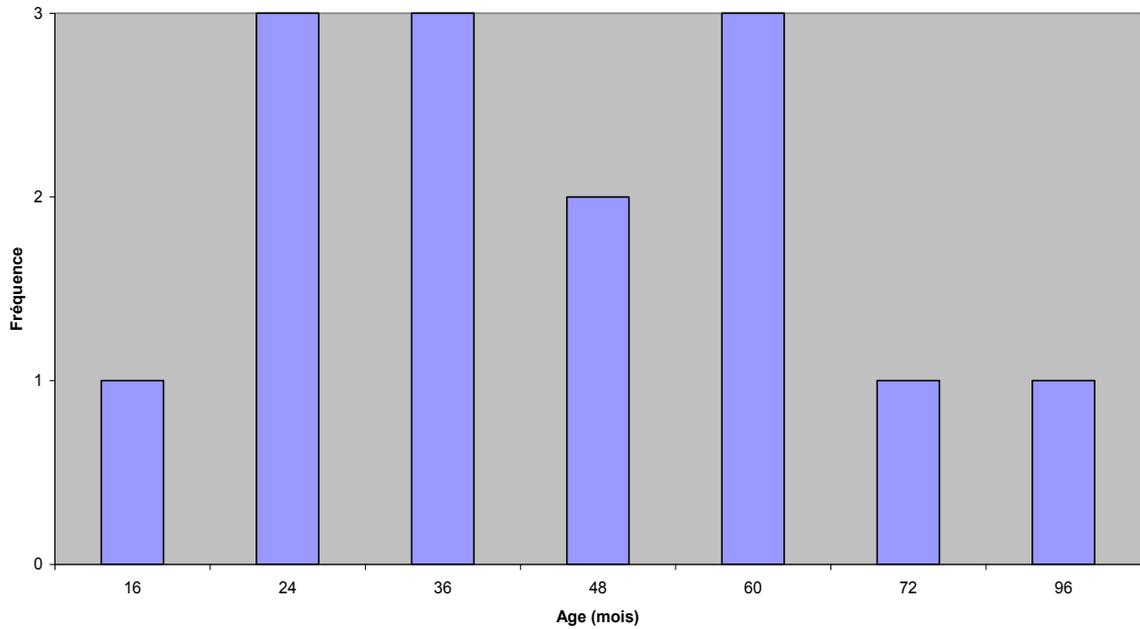
L'histogramme précédent illustre l'âge des différents enfants au moment du test. Celui-ci varie de 6 ans 5 mois à 12 ans 1 mois.

## 2.2 LE NIVEAU SCOLAIRE

Sur les 14 enfants testés, 8 sont en intégration scolaire dans une école ordinaire. Le niveau scolaire de ces enfants s'étend de la classe de CP à la 6<sup>ème</sup>. Le suivi orthophonique est assuré par un SSEFIS. Les 6 autres enfants sont suivis au sein d'une CLIS (classe d'intégration scolaire).

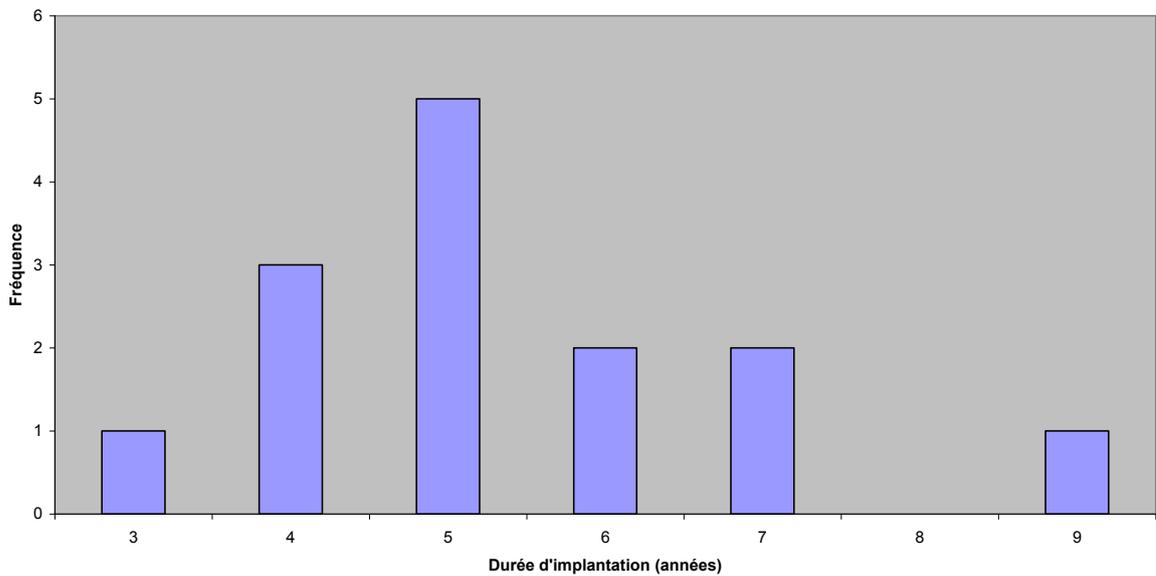
## 2.3 L'AGE ET LA DUREE D'IMPLANTATION

### Répartition de la population par âges d'implantation



L'âge d'implantation des enfants est très variable. Il s'étend de l'âge de 16 mois à celui de 8 ans 1 mois. La moyenne étant de 3 ans et 10 mois.

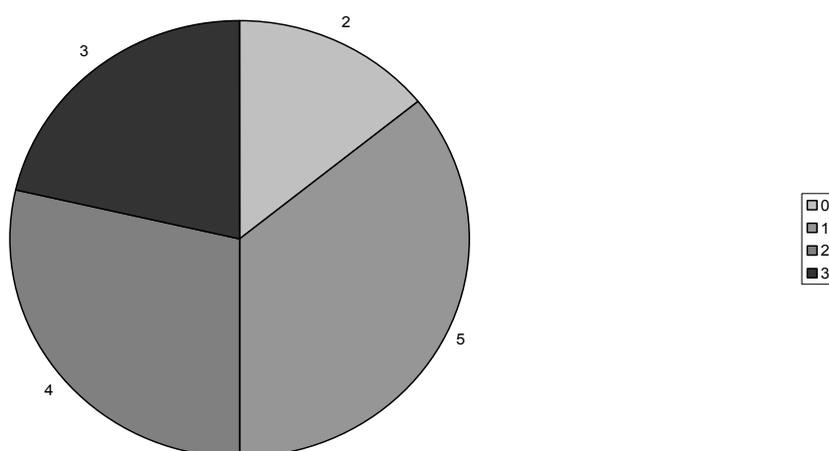
### Répartition de la population en fonction de la durée d'implantation



La durée d'implantation oscille entre 3 ans 1 mois et 9 ans et présente une moyenne de 5 ans et 6 mois.

## 2.4 L'UTILISATION DU LPC

### Utilisation du LPC par la population

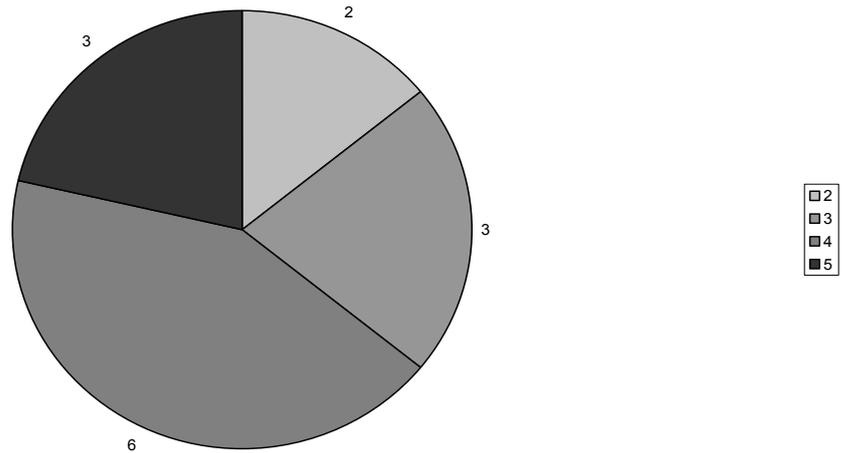


Cette échelle présente les différents niveaux d'utilisation (fréquence et degré d'utilisation) :

- 0 = Le LPC n'est jamais utilisé (2 enfants)
- 1 = Le LPC est utilisé ponctuellement afin d'aider à l'assimilation de mots nouveaux ou à la compréhension d'items mal perçus (5 enfants)
- 2 = Le LPC est utilisé de façon régulière pendant un temps de codage en classe ou lors de la rééducation orthophonique (4 enfants)
- 3 = Le LPC est utilisé très régulièrement à la maison, il fait partie intégrante du bain de langage (3 enfants)

## 2.5 L'INTELLIGIBILTE

### Qualité de l'intelligibilité de la population



C'est en se basant sur le profil d'évolution APCEI que l'on a pu prétendre attribuer à chaque enfant une note relatant de son intelligibilité et de sa qualité d'articulation.

0 = Mutique

1 = Non intelligible

2 = Quelques mots intelligibles (2 enfants)

3 = Compris par les parents ou par les professionnels (3 enfants)

4 = Compris par les non professionnels (6 enfants)

5 = Articulation et fluidité excellente (3 enfants)

L'ensemble des critères caractérisant la population test est récapitulé dans ce tableau.

<b>Prénom</b>	<b>Age</b>	<b>Age d'implantation</b>	<b>Durée d'implantation</b>	<b>Classe</b>	<b>LPC</b>	<b>Intelligibilité</b>
Mathys	6 ans 5 mois	2 ans 7 mois	3 ans 10 mois	CP	3	3
Gaëlle	7 ans 4 mois	1 an 4 mois	6 ans	CE1	0	5
Charles	7 ans 5 mois	4 ans 4 mois	3 ans 1 mois	CLIS	1	3
Nathan	8 ans	3 ans	5 ans	CLIS	0	3
Matthieu	8 ans	4 ans	4 ans	CLIS	3	4
Simon	9 ans 1 mois	2 ans 3 mois	6 ans 10 mois	CE1	1	4
Flore	9 ans 2 mois	2 ans 2 mois	7 ans	CM1	2	4
Tiphaine	9 ans 3 mois	3 ans 3 mois	6 ans	CE2	2	4
Capucine	9 ans 7 mois	4 ans 7 mois	5 ans	CE2	2	4
Laure	10 ans 3 mois	5 ans	5 ans 3 mois	CLIS	1	2
Tristan	10 ans 6 mois	5 ans 6 mois	5 ans	CLIS	1	2
Tom	11 ans	2 ans	9 ans	CM1	2	4
Florent	11 ans	6 ans	5 ans	CLIS	1	5
Manon	12 ans 1 mois	8 ans 1 mois	4 ans	6 ème	3	5

### III) PRESENTATION DES RESULTATS ET COMPARAISON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE

Ce tableau décrit l'ensemble des résultats obtenus par les enfants aux différentes épreuves proposées. Pour chaque épreuve figurent, en gras, les notes les plus hautes, en italique, les notes les plus basses.

Nom	Total Conscience phonologique /54	Rimes /20	Identification Phonème Initial /12	Inversion Syllabique /10	Elision Phonème Final /12	Total IMO /50	C /20	PS /10	PSM /10	PLO /10
Mathys	<i>12</i>	12	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	25	11	9	1	<i>4</i>
Gaëlle	46	<b>19</b>	10	7	<b>10</b>	41	15	8	9	<b>9</b>
Charles	15	15	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	29	<i>9</i>	8	3	<b>9</b>
Nathan	20	14	6	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>23</i>	10	7	1	5
Matthieu	19	<i>9</i>	10	<i>0</i>	<i>0</i>	35	16	<b>10</b>	2	7
Simon	46	<b>19</b>	<b>12</b>	7	8	30	14	<b>10</b>	1	5
Flore	37	18	6	5	8	<b>49</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
Tiphaine	38	<b>19</b>	10	5	4	40	<b>20</b>	9	5	6
Capucine	<b>47</b>	17	<b>12</b>	9	9	35	19	9	<i>0</i>	7
Tristan	26	<b>19</b>	7	<i>0</i>	<i>0</i>	25	12	<i>6</i>	3	<i>4</i>
Tom	44	17	11	8	8	39	17	9	7	6
Florent	46	18	<b>12</b>	8	8	34	18	9	1	6
Manon	45	18	7	<b>10</b>	<b>10</b>	47	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	7

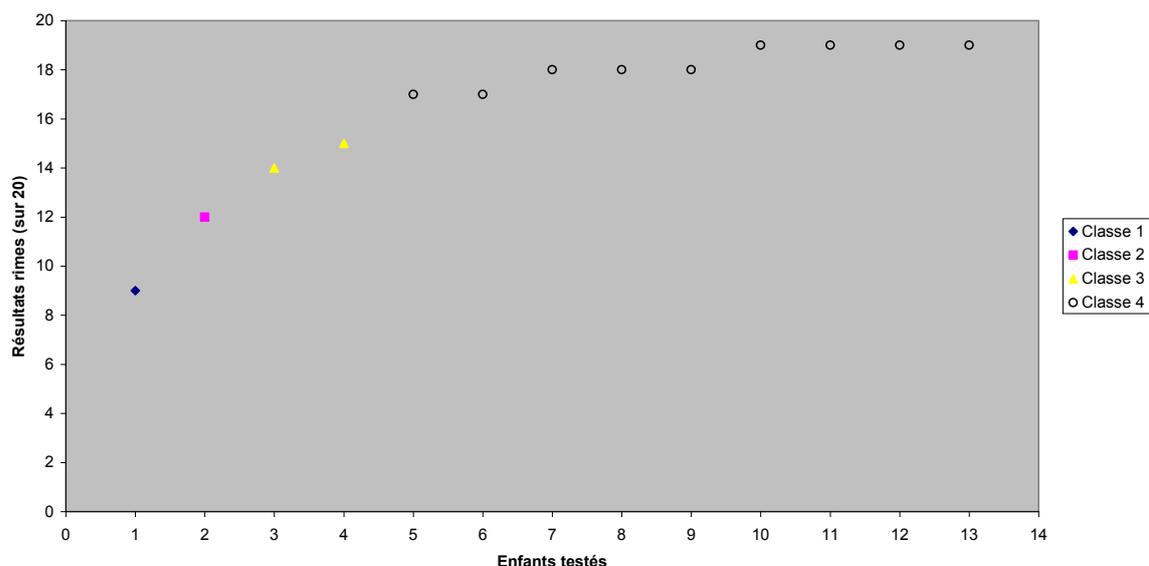
On notera que les résultats d'un enfant ne sont pas communiqués. L'absence de contact visuel et d'attention conjointe n'a pas permis la passation du test dans de bonnes conditions. L'assurance d'une bonne compréhension de la consigne n'étant pas totale, les résultats n'ont pas pu être exploités.

## 1. LES EPREUVES DE CONSCIENCE PHONOLOGIQUE

Nous allons comparer les résultats des enfants implantés par rapport au profil 6 ans\* (5 ans 7 mois à 6 ans 6 mois) forme G de la NEEL. Au-delà de cette tranche d'âge, les épreuves ne sont plus étalonnées car elles sont saturées. Les notes sont présentées sous forme de classe. La classe 3 correspond aux performances médianes. Si les résultats coïncident avec une classe de rang supérieur le sujet se situe parmi les enfants ayant eu les notes les plus élevées et inversement pour une classe de rang inférieur.

### 1.1 L'EPREUVE DE RIMES

#### Résultats de la population à l'épreuve de rimes et comparaison avec la population de référence



\* annexe n°3

Comme l'illustre le graphique, 9 enfants ont obtenu une note de classe 4, 2 enfants une note de classe 3, 1 enfant une note de classe 2, 1 enfant une note de classe 1. Il convient d'être prudent face à ces résultats. L'épreuve est construite autour de réponses « oui/non », les bonnes réponses dues au hasard ne sont pas à exclure. Les critères de décision statistique du test considèrent qu'une note comprise entre 6 et 14 peut relever du hasard, en deçà l'enfant est en réelle difficulté, au-delà il a traité l'épreuve correctement. Dans cette étude trois résultats sont contestables.

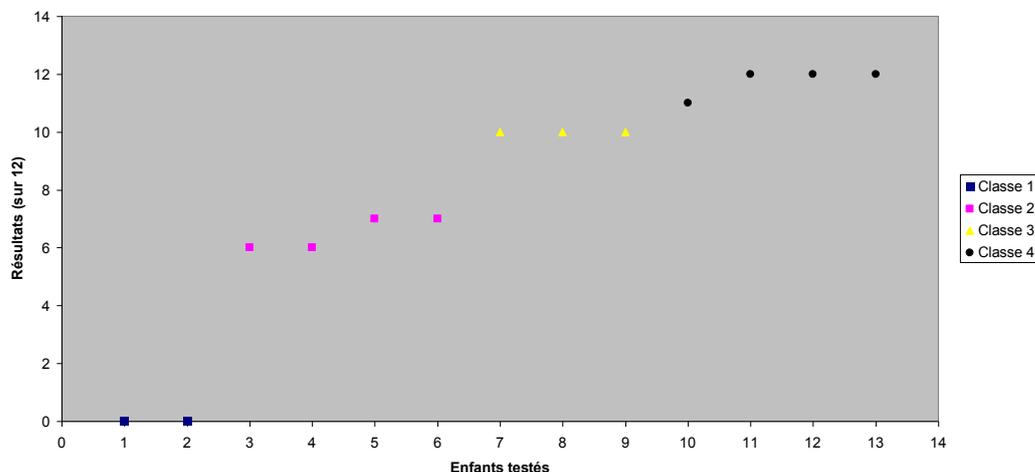
Cette épreuve est pour la majorité des enfants correctement effectuée. Elle explore en effet une composante précoce de la sensibilité phonologique. La rime est auditivement la partie la plus saillante de la syllabe. Si l'enfant ne connaissait pas le terme « rime », il a été rendu explicite à l'aide d'exemples ludiques autour de son prénom.

Cette épreuve de rimes a laissé tout de même transparaître quelques difficultés. Elle consiste à comparer les rimes de mots existants. Lorsque les enfants connaissent le sens des mots, ils font preuve d'un meilleur jugement. A contrario, la méconnaissance d'un mot les pousse à transformer phonologiquement l'item afin qu'il corresponde à un mot de leur lexique. Leur réponse au jugement de rime est ainsi erronée.

Certains items provoquent fréquemment des erreurs. Ainsi certaines rimes riches telles que [wÊ] ou [wa] demandent une analyse auditive plus complexe et génèrent donc des erreurs. La présence du trait de nasalité au sein des rimes est aussi source d'erreur puisque non visible en lecture labiale.

## 1.2 L'IDENTIFICATION DU PHONÈME INITIAL

### Résultats de la population à l'épreuve d'identification de phonème initial et comparaison avec la population de référence



Cette épreuve prend appui sur des logatomes. L'enfant doit nous fournir le son qu'il perçoit et non l'orthographe de ce son. L'utilisation du logatome empêche l'enfant de s'aider de la représentation orthographique du mot.

Les phonèmes à identifier sont vocaliques. Ils peuvent correspondre à une syllabe (émi, oilu, amoc...) ou être le constituant de la syllabe (aslu, èsplo, uscla...). Ils sont dans ce dernier cas plus difficiles à isoler.

Pour cette épreuve quatre enfants sont dans la classe 4, trois dans la classe 3, quatre dans la classe 2, deux dans la classe 1. 7 enfants ont donc eu des résultats équivalents ou supérieurs à la moyenne d'un enfant de 6 ans.

A l'inverse de la syllabe, les phonèmes ne sont pas des éléments articulatoires de la parole. Ce sont des unités abstraites, car sans signification. C'est un élément minimal non segmental. Cette épreuve représente donc une difficulté plus importante.

Pour certains, l'accès au sens de la consigne a été impossible malgré les multiples exemples, l'épreuve n'a donc pas pu être réalisée.

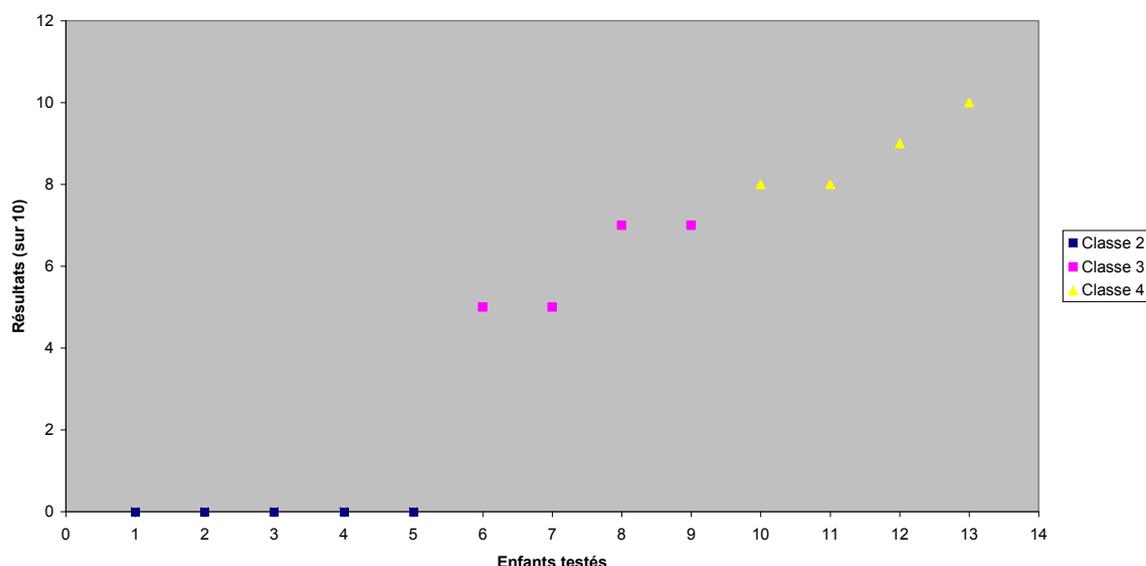
L'influence de la syllabe reste très présente. Ainsi la majorité des enfants ont eu des difficultés à identifier la voyelle lorsqu'elle faisait partie de la syllabe. A la question « par quel son commence èsplo ? » quatre enfants ont répondu [ès].

Cette épreuve a aussi révélé la nécessité pour beaucoup d'enfants de se figurer les mots visuellement. La voie auditive étant déficitaire, la compensation s'est faite par le

visuel. La représentation orthographique prend une place primordiale. Pour le premier son de « ondin » l'enfant ne produit pas le phonème [ɔ̃] mais fournit la suite de lettres O N. Les enfants les plus sensibilisés à la langue des signes accompagnent les lettres du signe dactylogologique correspondant.

### 1.3 INVERSION SYLLABIQUE

#### Résultats de la population à l'épreuve d'inversion syllabique



L'épreuve explore la capacité de l'enfant à découper le mot en syllabes et ensuite à les manipuler. L'unité à traiter est de difficulté moindre mais la tâche est plus complexe qu'une simple identification.

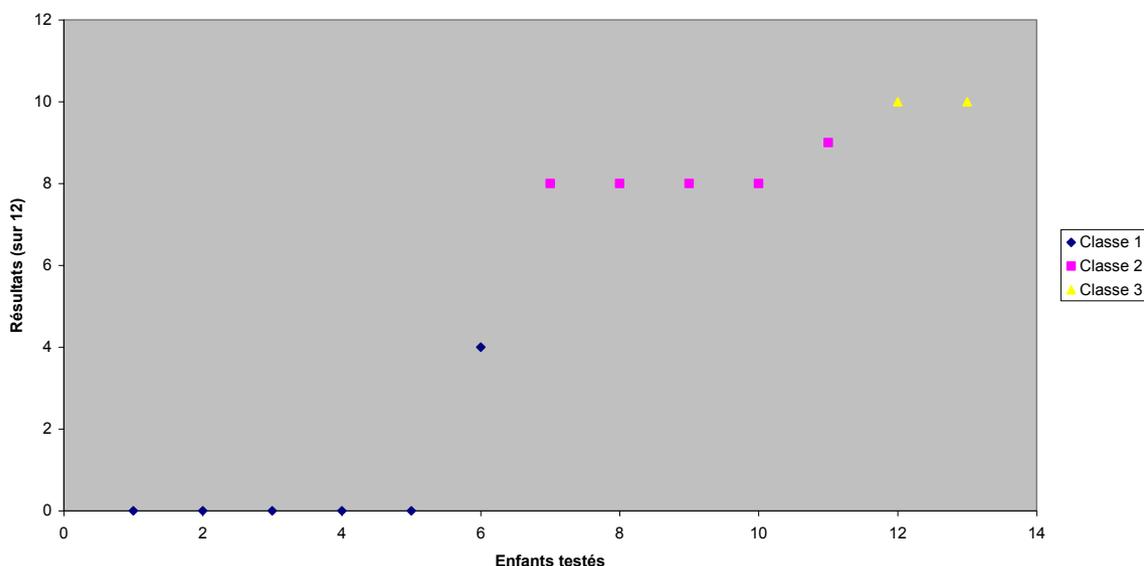
Quatre enfants ont un résultat de classe 4, quatre intègrent la classe 3 et cinq sont en classe 2. Huit enfants ont donc des résultats égaux ou supérieurs à ceux des enfants entendants âgés de 6 ans.

L'inversion de deux syllabes induit une prise de conscience du flux temporel de la parole. Or comme le dit LAFON « l'oreille est l'horloge du temps ». Cette épreuve nécessitant une bonne représentation temporelle n'est donc pas évidente à réaliser pour des enfants sourds. Certains enfants ont bien compris la consigne mais ont fait preuve de confusion en l'appliquant (« pati » devient « pita »). Une aide visuelle leur a donc été proposée afin de soulager la contrainte temporelle. En proposant l'item, chaque syllabe a

été marquée d'un coup sur la table. Chaque coup est produit spatialement selon le sens de la lecture (de gauche à droite). Lorsque c'est à l'enfant d'inverser les syllabes, on illustre sa réponse en réalisant les deux coups représentant les syllabes mais dans le sens inverse de la lecture (de droite à gauche). Cette aide visuelle s'est révélée comme étant une grande aide à la manipulation de la syllabe chez l'enfant sourd.

#### 1.4 L'ELISION DU PHONEME FINAL

##### **Résultat de la population à l'épreuve d'élimination du phonème final et comparaison avec la population référence**



Cette épreuve explore la capacité de l'enfant à identifier et à supprimer le phonème final de logatomes mono et bi syllabiques. Elle comporte deux grandes difficultés. L'unité à traiter est abstraite. La manipulation du phonème nécessite d'adopter une attitude réflexive par rapport au langage. Cette tâche qui représente une double contrainte nécessite de l'attention et de bonnes capacités en mémoire de travail.

Deux enfants sont en classe 3, cinq en classe 2, six en classe 1. La majorité des enfants ne traite pas l'unité phonème mais l'unité syllabe. Nombreuses de leurs erreurs se font sur les logatomes bi-syllabiques (« libuc » devient « li » au lieu de « libu »). La syllabe reste insécable.

L'ensemble de ces résultats met en évidence la grande difficulté pour les enfants sourds à manipuler l'unité phonème. Pour cette épreuve deux enfants seulement atteignent les résultats moyens de la population d'enfants de 6 ans. Pour l'ensemble des autres épreuves plus de la moitié des enfants ont atteint la moyenne. Il n'existe pas de base physique simple pour reconnaître un phonème dans le flux de la parole. De plus, du fait des phénomènes de co-articulation, il est d'autant plus difficile à percevoir à l'oral. La maîtrise de cette unité par l'enfant sourd n'est donc pas tout à fait stable. L'identification du phonème est réalisable, mais une épreuve de manipulation fragilise cette notion d'unité, la maîtrise du phonème n'est pas encore assez fiable.

Les épreuves nous montrent donc que les enfants sourds sont plus performants dans les tâches de sensibilité phonologique que de conscience phonologique. La manipulation et le traitement de l'unité phonème restent difficiles.

Pour chaque épreuve, certains enfants obtiennent de très faibles résultats, d'autres ont des résultats correspondant à leur âge... Les profils d'enfants sont très hétérogènes. Une autre épreuve traitant des compétences impliquées dans le traitement du langage oral a donc été proposée pour tenter par la suite d'éclaircir l'origine de ces divers résultats.

## **2. L'ÉPREUVE D'IDENTIFICATION DU MOT À L'ORAL**

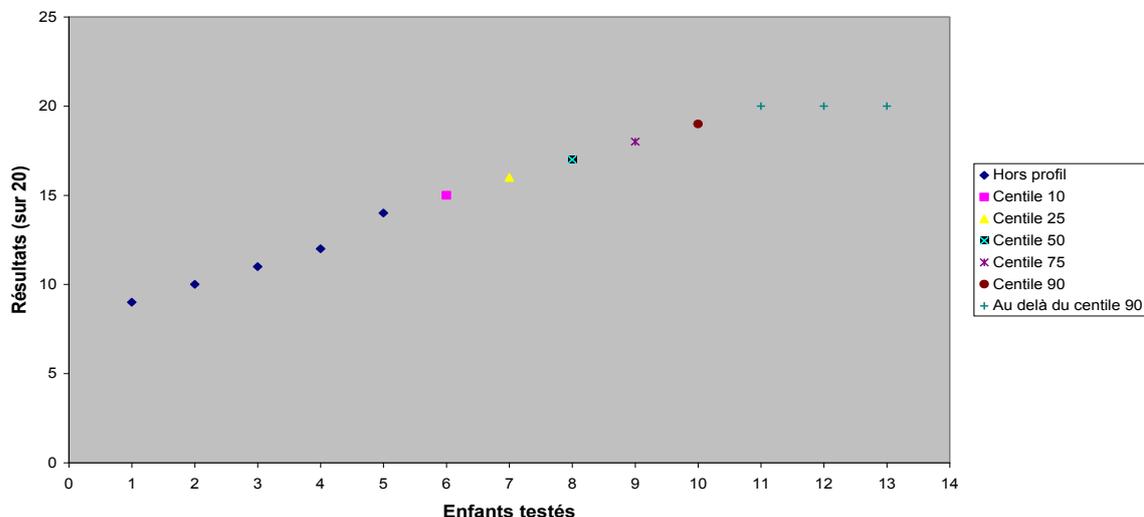
L'ECS II évalue les compétences des enfants lors du cycle des apprentissages fondamentaux. Il est donc étalonné de la GSM au CE1. L'épreuve d'IMO étant saturée dès le CP, le profil de cette classe a donc été choisi comme référence\*. Pour chaque type d'item décrit précédemment, les résultats de la population test ont été classés et ont permis d'établir des centiles : centile 10, 25, 50, 75, 90. Le centile 50 correspondant à un résultat moyen.

---

\* annexe n°4

## 2.1 LES ITEMS CORRECTS

### Résultats de la population aux items corrects et comparaison avec la population de référence



Pour l'item C, l'adulte propose à l'oral un mot qui congrue avec l'image. C'est ensuite à l'enfant de juger. Selon lui, si cette association mot-image est correcte, il l'entoure sinon il la barre. La réussite aux items corrects témoigne d'une diversité et d'une bonne disponibilité du lexique interne.

Le graphique nous indique que trois enfants sont au-delà du centile 90, un enfant intègre le centile 90, un enfant le centile 75, un enfant le centile 50, un enfant le centile 25, un enfant le centile 10, cinq enfants sont hors profil. 6 enfants atteignent donc la moyenne correspondant aux enfants de CP.

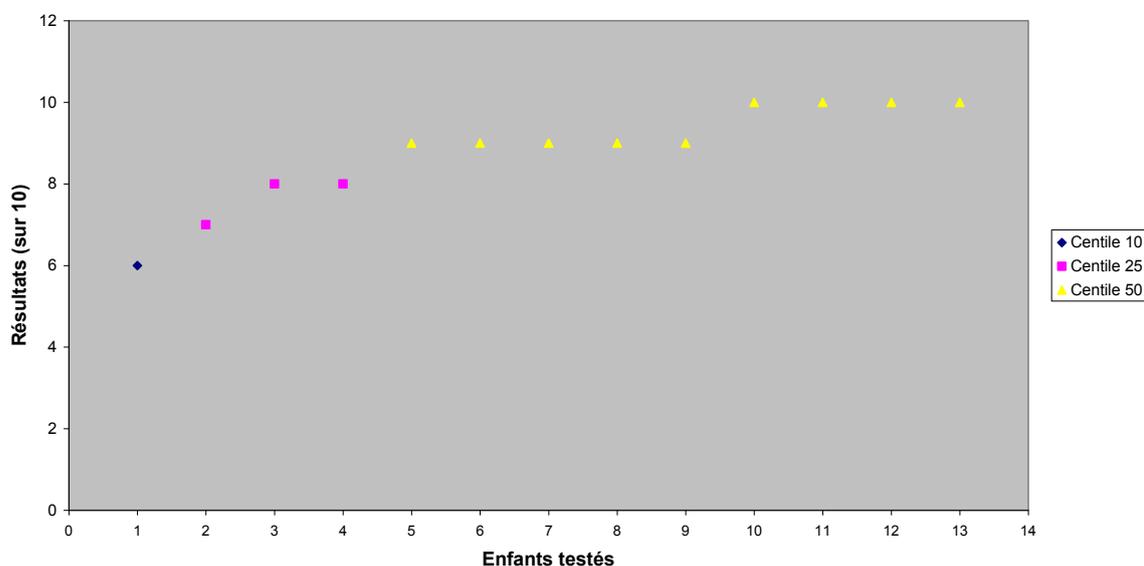
Les items les plus chutés sont un *cygne*, une *hache*, des *ciseaux*, une *chenille*, une *bicyclette*, un *képi*, et un *entonnoir*. Les causes de ces erreurs sont diverses. L'image peut être connue mais associée à un mot plus simple appartenant au même champ sémantique : *oiseau* pour *cygne*, *ver* pour *chenille*, *vélo* pour *bicyclette*. Le concept peut ne pas être maîtrisé : *entonnoir* et *hache*. Enfin l'item peut être refusé à cause d'une règle grammaticale mal maîtrisée : « c'est pas des ciseaux mais un ciseau ».

Sur les cinq enfants qui se situent dans la catégorie hors profil, quatre font partie des plus jeunes (âge égal ou inférieur à 9 ans). Nous avons vu précédemment que l'enfant sourd ne connaît pas comme l'enfant entendant de phases d'explosion du vocabulaire. La

qualité du lexique de l'enfant sourd est tributaire des stimulations de l'adulte et connaît une croissance constante au cours du temps. Il est donc normal de retrouver les plus faibles résultats chez les plus jeunes qui au fil des années vont accroître leur lexique interne. Ces résultats témoignent néanmoins du faible lexique interne de la majorité des enfants testés.

## 2.2 LES ITEMS PSEUDO-SYNONYMES (PS)

### Résultats de la population aux items PS et comparaison avec la population de référence



L'item PS consiste à évaluer la précision du vocabulaire. A une image, est proposé un item qui appartient au même champ sémantique que l'étiquette.

Neuf enfants font partie du centile 50, trois du centile 25 et un du centile 10. Cette épreuve est saturée au centile 50 chez les enfants entendants.

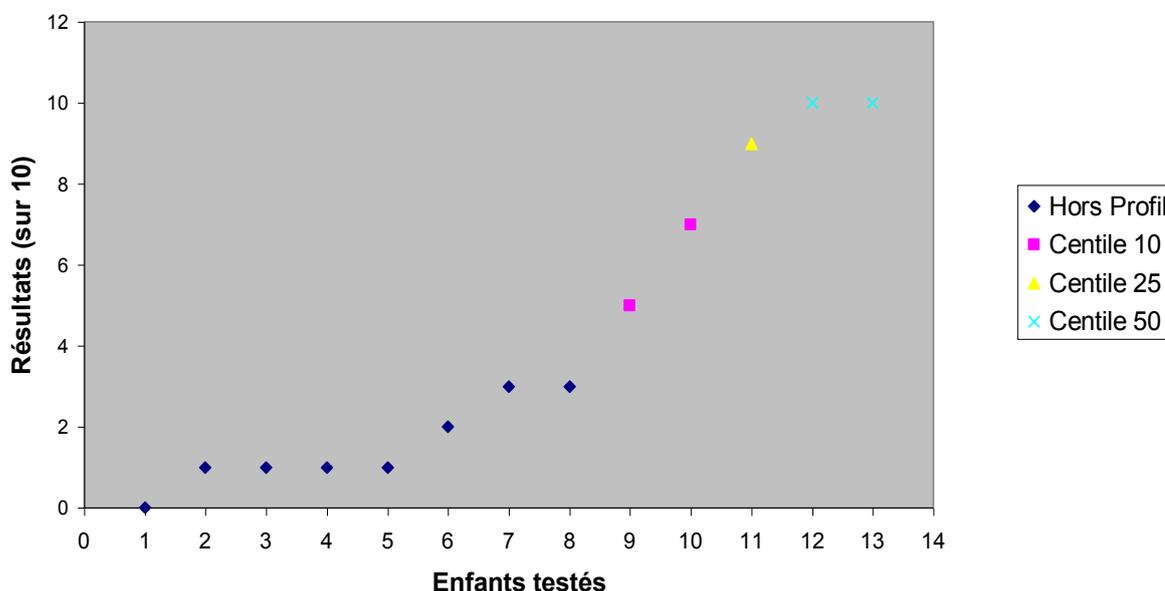
Les items *maison* pour *niche* et *plage* pour *phare* sont ceux qui présentent le plus de difficultés.

Les items C nécessitent la connaissance parfaite de l'étiquette-mot afin de pouvoir valider la réponse. Pour les items pseudo-sémantiques l'enfant peut barrer l'image avec certitude alors qu'il ne connaît pas l'étiquette-mot correspondante. Pour l'image niche, l'enfant sait que ça ne représente pas une maison, il barre, mais ne sait pas dénommer la niche. On peut donc supposer qu'une meilleure réussite aux items PS qu'aux items C est due au fait que les compétences requises ne sont pas les mêmes.

L'enfant sourd possède ainsi une certaine précision lexicale mais la récupération de son lexique n'est pas toujours disponible. On peut supposer qu'une boucle articuloire défailante ne lui permet pas de stocker phonologiquement un mot de façon précise. Le rappel est donc plus délicat.

### 2.3 LES ITEMS PSEUDO-SYNONYMES MORPHOLOGIQUES (PSM)

#### Résultats de la population aux items PSM et comparaison avec la population de référence



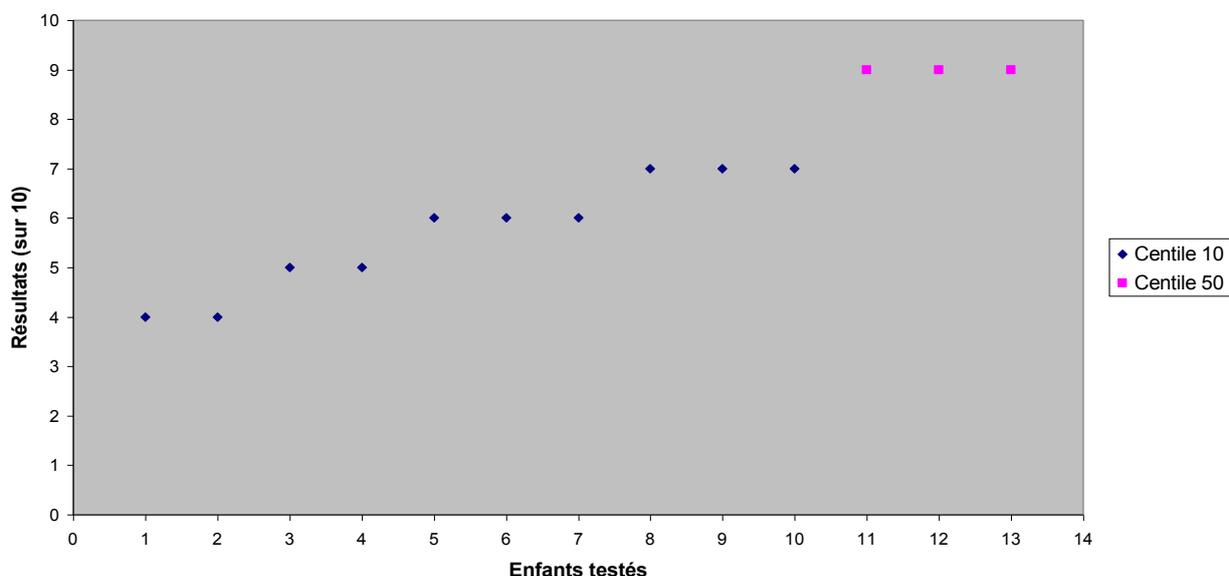
L'item PSM viole les règles du genre (*un robinet est proposé une robinet*). Les résultats de cette épreuve sont très faibles. Deux enfants intègrent le centile 50, un le centile 25, deux le centile 10, huit enfants sont hors profil.

C'est l'épreuve la plus chutée. Elle est particulièrement difficile pour les enfants sourds car elle se base sur le genre des noms. Dans le flux de la parole le genre se marque sur les déterminants, les morphèmes situés à la fin du mot, les adjectifs qui se rapportent au nom, les participes. Mais ces marques restent discrètes et donc difficiles à identifier et à extraire dans un flux de parole. Les enfants sourds ont donc d'autant plus de mal à assimiler le genre d'un mot.

On pourra remarquer qu'il existe peu de résultats intermédiaires. L'enfant maîtrise le genre et est capable d'y porter son attention lorsqu'un item se présente ou alors il ne l'assimile pas et accepte presque la totalité des items qui violent la règle du genre.

## 2.4 LES ITEMS PSEUDO LOGATOMES ORAUX

### Résultats de la population aux items PLO et comparaison avec la population de référence



Au travers de ces items l'enfant doit repérer les déviations phonologiques qui ont été insérées. Cette épreuve est rapidement saturée chez les enfants de CP, elle ne représente pas pour eux une grande difficulté.

Dans notre étude, 3 enfants atteignent le centile 50, les dix autres intègrent le centile 10.

Cette épreuve teste la qualité des représentations phonologiques de l'enfant. Il a été remarqué que lorsque l'enfant porte son attention sur les lèvres de l'examineur et non sur son cahier de passation, les résultats étaient nettement supérieurs. La lecture labiale est donc un outil nécessaire.

Un des items les plus chutés est *horloche* pour *horloge*. L'image labiale est identique pour les deux étiquettes. Même si les enfants ont une perception de qualité de part leur implant, le visuel reste pour la plupart la source d'informations privilégiée.

Le niveau scolaire des enfants testés va de la classe de CP à la 6<sup>ème</sup>. Nous avons comparé leurs résultats à un profil d'enfant de CP. Pour trois des différents items, plus de la moitié des enfants ont des résultats inférieurs à la moyenne. Le handicap de la surdité génère de nombreuses difficultés dans l'établissement du langage oral.

Les compétences testées ont-elles une influence sur la mise en place de la conscience phonologique de l'enfant implanté ? Y a-t-il d'autres critères à prendre en compte ?

## **IV) INFLUENCE DE DIFFERENTES VARIABLES SUR LES RESULTATS DE CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

Pour établir un lien entre la conscience phonologique et les différentes variables, le calcul du coefficient de corrélation a été utilisé. Il est compris entre 1 et -1. Plus il s'éloigne de zéro plus la corrélation est parfaite. Le signe nous donne le sens de la corrélation :  $> 0$  la corrélation est positive,  $< 0$  la corrélation est négative. La taille de l'échantillon de la population ne nous permet pas de tirer de conclusions définitives. On peut cependant en dégager des tendances.

### **1. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / AGE D'IMPLANTATION**

Le calcul du coefficient de corrélation entre la conscience phonologique et l'âge d'implantation s'est effectué en deux temps. Il y a dans la population test deux enfants qui ont bénéficié de l'implant très tardivement. Une bonne récupération auditive suite à la pose d'une prothèse conventionnelle leur a permis de mettre en place le langage oral. Ce n'est que plus tard que ces enfants ont pu bénéficier de l'implant afin d'obtenir une meilleure qualité de perception. Nous avons donc effectué le coefficient de corrélation avec l'ensemble des enfants puis en ôtant ces deux enfants.

En prenant en compte l'ensemble des enfants le coefficient de corrélation est de 0,06. Ce qui traduit l'absence de lien entre une conscience phonologique de qualité et un âge d'implantation faible.

Si on ôte les deux enfants ayant développé leur langage oral avec la prothèse conventionnelle, on obtient un coefficient de  $-0,38$ . Ainsi plus l'âge d'implantation est précoce, plus la conscience phonologique est de qualité. Le chiffre 0,38 nous indique que cette corrélation est de qualité moyenne.

Cette observation est en accord avec les éléments fournis en partie théorique. L'établissement des premières représentations phonologiques se fait très tôt chez l'enfant. Une remédiation prothétique précoce et de qualité, comme le propose l'implant, est donc capitale. En effet les expériences ont prouvé que même après une période de privation sensorielle les capacités de discrimination auditive peuvent se développer. Néanmoins plus la stimulation est précoce et meilleurs sont les résultats.

## **2. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / DUREE D'IMPLANTATION**

Comme précédemment, deux coefficients ont été calculés. Le premier comprenant l'ensemble des enfants est de 0,58, le second en enlevant les deux enfants implantés tardivement est de 0,75.

La qualité des résultats en conscience phonologique est donc fortement corrélée à la durée d'implantation.

L'implantation est toujours précédée d'une période minimale de 6 mois de port de prothèses conventionnelles. Nous l'avons vu précédemment la transmission du son par les prothèses est différente de celle effectuée par l'implant cochléaire. Pendant cette période post-implant l'enfant va devoir découvrir ou redécouvrir le monde sonore. L'implant n'offre pas une audition normalisée, la période d'éducation auditive va lui permettre d'appivoiser l'ensemble des sons qui l'entourent. Ensuite le langage se met en place progressivement. Il est donc logique que les compétences phonologiques soient de meilleure qualité lorsque la durée d'implantation est plus longue. Cette augmentation de la durée d'implantation s'accompagne aussi de l'évolution de l'enfant. Il multiplie ses

expériences langagières et affine sa maîtrise du langage oral, les résultats sont donc meilleurs.

### **3. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / UTILISATION DU LPC**

Un coefficient de  $-0,07$  ne nous permet pas d'établir un lien de corrélation entre la mise en place de la conscience phonologique et l'utilisation du LPC.

Les données théoriques auraient pu pourtant nous laisser penser que le LPC favoriserait la qualité des représentations phonologiques chez les enfants sourds. Le LPC élabore en effet des représentations plus claires des contrastes phonologiques de la langue parlée.

Il faut d'une part remettre en cause le système de notation utilisé qui peut sembler un peu manichéen. Les notes allant de 0 à 3 ne permettent pas de traiter de l'utilisation du LPC avec précision et ne laissent pas la place aux nuances.

De plus certains enfants qui ont une très bonne qualité de perception n'ont pas ou plus besoin du code LPC. Seule leur audition leur a permis de mettre en place des représentations phonologiques efficaces. Leurs bons résultats ne sont donc pas associés à une utilisation fréquente du LPC. Ce qui pourrait provoquer dans cette étude l'absence de corrélation entre la conscience phonologique et l'utilisation du LPC. Le LPC apporte une aide à la réception du message aux enfants qui sont le plus en difficultés. Il est donc normal d'observer des résultats inférieurs à ceux des enfants plus performants.

### **4. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / INTELLIGIBILITE**

Le coefficient de corrélation est de  $0,72$ . Il existe donc un lien très fort entre l'intelligibilité de la parole et la qualité de la conscience phonologique.

Nous avons vu en partie théorique que le manque d'intelligibilité de l'enfant sourd pouvait interférer sur la qualité de ses représentations phonologiques. Ce lien de

corrélation nous confirme l'importance d'une articulation claire dans la mise en place de la conscience phonologique.

Différents critères influencent la qualité articulatoire de l'enfant :

-La qualité de l'intelligibilité découle en partie d'une bonne perception. La boucle audio-phonatoire nous permet d'avoir un retour sur nos productions et ainsi de corriger notre articulation.

-Selon Baddeley, la mémoire de travail permet la récapitulation articulatoire. Un bon empan mnésique favoriserait donc une intelligibilité de qualité.

-L'utilisation du LPC permet aussi à l'enfant d'obtenir des retours sur ses productions et d'explicitier les mouvements articulatoires invisibles à la lecture labiale.

Ce lien entre conscience phonologique et intelligibilité pourrait donc mettre en œuvre d'autres critères. La qualité de la perception, la mémoire de travail et l'utilisation du LPC influenceraient indirectement la conscience phonologique.

## **5. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / VOCABULAIRE**

Deux items testant le vocabulaire ont été proposés lors de l'épreuve IMO. Le coefficient de corrélation est de 0,73 pour les items C et de 0,35 pour les PS.

Pourquoi les items C obtiennent-ils un coefficient de corrélation plus élevé que les items PS ?

L'augmentation du lexique nécessite une différenciation des items lexicaux. Celle-ci favorise l'émergence de représentations sub-lexicales comme le phonème.

Or, nous l'avons vu précédemment les items C et PS testent le lexique de l'enfant mais sous deux facettes différentes. Les items PS évaluent la précision du lexique. Les items C estiment la disponibilité et la richesse du lexique. C'est cette diversité du vocabulaire qui fait évoluer la précision des représentations phonologiques. Il est donc logique d'obtenir pour les items C un coefficient plus élevé.

## **6. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / ITEMS PSM**

Le coefficient de corrélation est évalué à 0,37. Le lien entre la qualité de la conscience phonologique et la réussite aux items PSM est de qualité moyenne.

Comment la maîtrise des contrastes morphologiques peut-elle influencer la mise en place de la conscience phonologique ?

Les mots se composent de morphèmes. Le morphème final peut porter, selon sa sonorité, le genre du mot qu'il intègre. Par exemple les noms qui se terminent par [Et] sont quasiment tous féminins (bicyclette, poussette, raclette) et par [o] masculins.

Ainsi en fonction de la rime finale d'un nom, l'enfant peut en déduire le genre. Une bonne sensibilité phonologique influencerait alors la décision de l'enfant dans le choix du genre à accorder au mot. C'est pourquoi on peut établir un lien de corrélation entre ces deux compétences.

## **7. CORRELATION CONSCIENCE PHONOLOGIQUE / ITEMS PLO**

Le coefficient de corrélation est apprécié à 0,20. On ne peut donc pas conclure à un réel lien entre ces deux compétences en se basant sur notre expérience. Cette épreuve qui consiste pourtant à déceler dans un item une déviance phonologique semble très liée aux épreuves de sensibilité phonologique.

L'absence de corrélation peut peut-être s'expliquer par des conditions de passation un peu biaisées.

Face aux enfants en difficulté, certains items ont été sur-articulés afin d'accentuer la déviance phonologique. De même les enfants ont été incités à mieux tirer profit de la lecture labiale. Certains items ont pu être répétés plusieurs fois ce qui peut amener l'enfant à revoir son jugement.

L'ensemble de ces attitudes a donc pu favoriser les plus faibles d'où ce coefficient qui pourrait être faussé.

## **V) DISCUSSION**

En nous limitant à l'analyse des résultats aux tests, nous venons de réaliser une analyse syncrétique de la conscience phonologique de l'enfant. Cette démarche nous permet de déterminer si notre groupe d'enfants testés est plus ou moins conforme à la norme de référence. Cette évaluation est nécessaire mais pas suffisante. Elle ne nous renseigne pas sur les mécanismes utilisés par l'enfant pour mettre en place sa conscience phonologique. Les enfants peuvent ainsi arriver au même résultat tout en ayant emprunté des chemins différents. Nous allons au sein de cette partie réunir les données analytiques et syncrétiques afin de cerner plus précisément la façon dont l'enfant implanté met en place sa conscience phonologique.

### **1. ANALYSE DES RESULTATS**

#### **1.1 LES ECARTS DE PERFORMANCES ENTRE SENSIBILITE PHONOLOGIQUE ET CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

La passation de la N-EEL nous a permis d'évaluer la conscience phonologique de l'enfant implanté. Une bonne réussite aux épreuves de sensibilité phonologique contraste avec l'échec à l'épreuve de conscience phonologique où seulement deux enfants atteignent la moyenne. La manipulation de l'unité phonème ressort comme la tâche étant la plus difficile à réaliser. Comme nous l'avons vu en partie théorique la manipulation met en jeu de nombreuses compétences (mémoire, maîtrise de l'espace/temps...). De même, l'émergence du phonème comme unité distinctive relève de tout un cheminement se basant sur le développement du langage oral et écrit de l'enfant. Notre étude va donc permettre de mettre à jour les contraintes qui se posent chez l'enfant implanté et qui l'handicapent dans les tâches de manipulation de phonèmes.

## **1.2 FACTEURS INFLUENCANT LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

Les résultats obtenus, lors de la passation des tests, coïncident en majorité avec les observations faites en partie théorique. Voici par ordre d'importance l'ensemble des critères influençant la mise en place de la conscience phonologique : durée d'implantation, richesse du vocabulaire, qualité de l'intelligibilité, âge d'implantation, maîtrise de la morphologie.

De part cette énumération, on peut prendre conscience de la nécessité de posséder un langage oral performant et homogène dans tous les domaines linguistiques. La durée d'implantation et l'âge d'implantation font aussi partie des critères influents. Une utilisation précoce et à long terme de l'implant vise donc à améliorer la qualité de la conscience phonologique. Une implantation précoce permet l'arrivée d'informations sensorielles qui vont stimuler les neurones et augmenter les réseaux synaptiques. La carence auditive est donc réduite ce qui favorise l'émergence de facteurs cognitifs comme l'attention ou la mémoire. Ces compétences entrent dans la structuration du langage. Il est donc normal d'obtenir une meilleure conscience phonologique.

Cependant, nous l'avons vu, les résultats des enfants restent, pour la plus grande majorité, inférieurs au profil d'un enfant de CP. L'implant améliore les résultats au cours du temps mais n'atteint pas une normalisation.

Quelles peuvent donc être les difficultés des enfants implantés face à ces épreuves ?

## **2. IMPORTANCE DU CANAL VISUEL**

Les épreuves de la N-EEL ne sollicitent qu'un seul input sensoriel : l'auditif. Que ce soit dans les consignes ou dans les tests, l'enfant ne peut se raccrocher qu'à ce qu'il entend. Aucun indice ne lui permet de se référer à son entrée sensorielle privilégiée qui est celle du visuel. L'ensemble des épreuves, excepté le jugement de rimes, s'appuie sur des logatomes, ce qui ne permet même pas de solliciter la suppléance mentale.

Malgré ce manque d'indice, le canal auditif n'aura pas la primeur et l'enfant va chercher par de nombreux moyens une référence visuelle qui pourrait l'aider.

La lecture labiale est pour lui un indice primordial, que ce soit pour confirmer ce qu'il a entendu ou pour amener à une réelle identification. La lecture labiale vient donc toujours compléter l'information auditive.

La présence de logatomes a aussi représenté une difficulté particulière. Un enfant sourd a tendance, de par les informations auditives incomplètes qu'il reçoit, à s'aider de sa suppléance mentale pour améliorer sa compréhension. Certains enfants ont donc tenté de lexicaliser les logatomes. De par cette manipulation, le mot qu'ils obtiennent est connu de leur lexique visuel, ils s'appuient donc sur une représentation orthographique des logatomes qui est faussée.

Une expérience de CAMPBELL et WRIGHT\* confirme cette prédominance du traitement visuel dans les activités métaphonologiques. Lors d'une épreuve de rimes, les sujets sourds, dont l'âge de lecture est de 8 ans, réalisent 75% de réussite lorsque les deux mots présentés riment et sont similaires du point de vue orthographique. Ils n'obtiennent que 50% de réussite lorsque les deux mots riment mais sont orthographiés différemment.

De même, il est question dans les épreuves d'effectuer des tâches d'identification et de manipulation de sons. L'enfant sourd peut par sa démarche raisonner en terme de lettres. Ceci pourrait expliquer les différences de performances entre les enfants entendants de CP et les enfants sourds implantés lors de l'épreuve de manipulation de phonèmes. Les enfants de CP viennent à peine d'entrer dans l'écrit ils sont donc moins parasités par ces représentations orthographiques.

Même si le traitement reste bimodal, l'enfant implanté a peu recours à ses représentations phonologiques, il privilégie ses représentations orthographiques. On peut donc supposer que l'enfant sourd, face à ses représentations phonologiques peu fiables, se reposerait sur l'information visuelle afin de pouvoir réaliser des tâches d'identification et de manipulation de sons très coûteuses cognitivement.

---

\* ALEGRIA J, CHARLIER B, HAGE C, LEYBAERT J, (2007), Phonologie audiovisuelle : lecture, lecture labiale et lecture labiale complétée, *Surdité et langage. Prothèses, LPC et implants cochléaires*, PUF

### **3. INFLUENCE DE LA REEDUCATION ORTHOPHONIQUE DANS LA MISE EN PLACE DE LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE**

L'attitude et les réponses des enfants sont les témoins de l'orientation que prend la rééducation orthophonique. Les tâches métaphonologiques mettent en jeu des compétences linguistiques qui portent sur la forme de la langue et non sur le sens. Or, il semble que les enfants sourds sont plus habitués à travailler sur la signification du langage. On peut penser que le retard de langage spécifique à la surdité influence les orthophonistes à travailler particulièrement sur le langage et donc sur le sens et non sur la forme.

Certains enfants éprouvent ainsi des difficultés à détecter une rime entre deux mots dont ils ne connaissent pas le sens.

De même, confronté aux logatomes, l'enfant sourd lexicalise les non-mots afin de compenser cette absence de sens.

La recherche du sens peut donc être prédominante chez l'enfant implanté ce qui a pu interférer avec les résultats mesurant ses capacités en conscience phonologique.

### **4. LES DIFFERENCES DE COMPORTEMENTS**

#### **4.1 LA COMPREHENSION DE CONSIGNES**

Chaque enfant procède à un raisonnement particulier. Lors de la passation du test il a donc fallu s'adapter à chaque réflexion et comportement caractérisant l'enfant. La compréhension de la consigne en est une bonne illustration.

La compréhension de la consigne peut être immédiate et, dans ce cas, les exemples de départ sont superflus.

A l'inverse, l'enfant peut se servir des exemples, en tirer des déductions qui l'aident à assimiler la consigne qui lui est proposée.

Dans les cas extrêmes, l'exemple est trop complexe à intégrer. Il s'agit alors d'adapter les exemples à son propre vécu (s'aider de son prénom pour lui faire découvrir les rimes) ou de passer à des unités de traitement plus simples (« on/ou » est ce que tu entends le même son ?) pour ensuite tenter la passation de l'épreuve prévue au préalable.

Le temps passé, le coût cognitif et attentionnel est donc plus important ce qui influe sur les résultats.

## 4.2 LES CAPACITES ATTENTIONNELLES

Il a été évoqué dans la partie précédente que la surdité exerçait des contraintes sur les routines d'attention conjointe. L'utilisation unique du canal visuel, pour traiter à la fois de l'objet référent et du message produit par l'interlocuteur, est une entrave au développement d'une attention conjointe de qualité. Cependant DELEAU\* explique que l'arrivée de l'implant, et donc d'une amélioration des informations auditives, tend à réduire ce problème puisque l'enfant peut se reposer sur une perception auditive plus fiable.

Pendant la passation de nos épreuves, deux comportements attentionnels se sont opposés. Le caractère exclusivement auditif des tâches métaphonologiques présente, nous l'avons vu, une réelle difficulté pour les enfants. La fatigabilité et les chutes de l'attention se font souvent sentir en milieu d'épreuve. Les nombreuses sollicitations de l'examineur sont parfois nécessaires pour achever la passation.

Il est pourtant paradoxal d'observer chez certains enfants la nécessité d'un temps d'habituation. Après plusieurs items, l'enfant assimile mieux la tâche qu'il doit accomplir et ses réponses sont plus justes. Pour ces enfants, l'épreuve apparaît comme trop courte et ne leur permet pas d'exprimer pleinement leur capacité.

La spécificité et la complexité des consignes demandent une certaine maturité intellectuelle et cognitive nécessitant une attention soutenue durant la totalité de l'exercice et une application immédiate de la consigne.

---

\* DELEAU M, LE MANER-IDRISSI G (2005), Le développement des habiletés pragmatiques chez l'enfant sourd, *L'acquisition du langage par l'enfant sourd : les signes, l'oral et l'écrit*, ed Solal

## **5. LES CRITERES NON EVALUES**

Notre étude n'évalue pas certains critères qui pourtant auraient pu influencer les résultats des enfants implantés en conscience phonologique.

### **5.1 L'INFLUENCE PARENTALE**

Les coefficients de corrélation confirment l'importance de la qualité du langage oral pour mettre en place la conscience phonologique. Les interactions sociales sont à l'origine du développement du langage. Il aurait donc été enrichissant de traiter de la qualité de la stimulation parentale et d'observer l'influence qu'elle pouvait avoir. Cependant comment juger de la qualité d'une stimulation parentale ? Peut-on la relier à un bon niveau socio-culturel ? Les éléments fournis par l'étude ne nous permettent pas d'aboutir à cette conclusion.

La stimulation ne peut être adaptée que lorsque les parents ont assimilé les contraintes et les difficultés que peut engendrer la surdité chez un enfant. Ils vont ainsi pouvoir s'accorder à ses besoins.

Il semble réducteur de classer en trois catégories la qualité de la stimulation familiale. On retrouve en effet souvent dans les études :

- La stimulation adaptée qui correspond à une attitude parentale favorable au développement de l'enfant.
- La non-stimulation qui décrit une démission des parents qui ignorent l'importance de leur rôle dans le développement langagier de l'enfant et s'en remettent au rééducateur.
- La sur-stimulation qui caractérise au contraire un surinvestissement des parents qui se substituent au rééducateur.

Au cours de cette étude, seuls quelques parents ont pu être rencontrés. Il apparaissait donc difficile de juger de la qualité de la stimulation parentale en se basant sur un court entretien ou sur des données inscrites dans le dossier médical de l'enfant.

Pour ne pas biaiser les résultats, il a donc été décidé de ne pas traiter de cet élément dans l'étude bien qu'il soit fondamental. Une rencontre avec les parents, appuyée d'un questionnaire précis, aurait pu être très enrichissant.

## **5.2 LA MEMOIRE DE TRAVAIL**

La mémoire de travail est un élément qui a été cité plusieurs fois au sein de cette étude. Elle est essentielle à nos apprentissages. Elle ne sert donc pas uniquement à la mémorisation mais est indispensable aux nouvelles acquisitions.

Le modèle de la mémoire de Baddeley illustre bien la relation d'interdépendance qui peut exister entre les représentations phonologiques et la mémoire de travail. La mémoire est au centre des processus phonologiques, qui eux-mêmes sont nécessaires à une certaine forme de mémoire. Les représentations phonologiques, qui constituent un élément fondamental dans l'organisation de la boucle phonologique, jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement de la mémoire de travail. D'autre part, la mémoire intervient dans des compétences favorisant la mise en place de la conscience phonologique comme le vocabulaire et la lecture. En effet, la reconnaissance d'un mot, que ce soit à l'oral ou à l'écrit, met en jeu des processus de mémorisation.

Certes, la mémoire de travail intervient dans la construction des représentations phonologiques. Mais elle est aussi nécessaire à la réalisation des tâches métaphonologiques. La mémoire est indispensable au maintien des informations pendant le traitement. La parole est un flux temporel d'unités sous-lexicales (syllabes et phonèmes) qui disparaissent au fur et à mesure. Il faut mémoriser les différents composants avant de pouvoir les identifier, les comparer, les manipuler comme cela est proposé dans les épreuves de la N-EEL.

La mémoire de travail pourrait donc avoir une double influence sur les résultats obtenus en conscience phonologique chez les enfants implantés. Il aurait donc pu être intéressant d'évaluer la mémoire de travail des enfants testés et notamment de connaître leur empan mnésique afin de vérifier cette hypothèse de corrélation et de mieux cerner les difficultés de l'enfant implanté face à la conscience phonologique.

## **5.3 LA QUALITE DE LA LECTURE**

La partie théorique nous a renseignés sur l'importance de cette relation réciproque qui existe entre la lecture et la conscience phonologique.

Les études de J.ALEGRIA nous ont montré que l'enfant sourd pourrait avoir recours à la voie d'assemblage lors de sa lecture mais que l'imprécision de ses représentations phonologiques pouvait l'amener à faire des erreurs. Les représentations orthographiques pourraient être stockées de façon imprécise. Or nous l'avons exprimé précédemment pendant les épreuves de conscience phonologique, nombreux sont les enfants qui, pour identifier et manipuler, ont besoin de se référer à une image visuelle. L'orthographe alphabétique joue un rôle important dans la constitution des représentations phonologiques de l'enfant sourd.

Quel peut donc être chez des enfants implantés l'impact de la qualité de la lecture sur la mise en place de la conscience phonologique ? On peut supposer que l'influence de la qualité de la lecture sur les représentations phonologiques peut être plus importante chez les enfants implantés que chez les entendants.

#### **5.4 COMPARAISON ENFANTS IMPLANTES/ENFANTS AVEC PROTHESES**

Il a été envisagé au cours de l'étude de réaliser un comparatif des performances en métaphonologie d'enfants implantés et d'enfants appareillés afin d'illustrer au mieux les apports de l'implant. Le bon développement d'un enfant sourd dépend d'une multitude de variables. L'unique fait de comparer les résultats des enfants appareillés et implantés ne peut pas permettre de conclure que l'implant est plus ou moins favorable. On aurait pu cependant observer les différentes attitudes. L'enfant appareillé fait-il plus référence à son stock visuel ? La lecture labiale est-elle d'autant plus sollicitée ? Les capacités attentionnelles sont-elles moindres ? La boucle articulatoire est-elle moins efficace ? La compréhension des consignes est-elle plus difficile ? Le recours à la suppléance mentale est-il plus important ?

## CONCLUSION

L'objectif de notre étude était d'évaluer l'influence de l'implant cochléaire dans la mise en place et la qualité de la conscience phonologique chez l'enfant sourd. Au terme de ce travail, il semble qu'une implantation précoce améliore sur la durée l'élaboration des représentations phonologiques.

Celles-ci demeurent cependant pour la plupart incomplètes et peu fiables. En effet l'implant ne fournit pas une audition normale et même une intervention précoce survient toujours en retard par rapport au développement normal de l'audition qui commence avant la naissance. Durant l'enfance, les compétences langagières des sourds implantés se situent donc presque toujours en dessous de celles des entendants du même âge.

Pour mieux cerner l'apport de l'implant cochléaire, une comparaison de nos données avec un groupe d'enfants portant des prothèses conventionnelles serait intéressante.

L'étude de la conscience phonologique, co-requis à l'acquisition de la lecture, nous a beaucoup apporté dans l'approche de notre future pratique professionnelle. Notre travail nous a incités à considérer l'enfant dans sa globalité et non uniquement à travers des résultats de tests. De même, nous avons mis un point d'orgue à étudier les facteurs influençant la métaphonologie. Nous souhaitons en effet que plus tard notre pratique s'attarde davantage sur les causes que sur les conséquences des différents déficits langagiers rencontrés.

Enfin, les multiples rencontres effectuées auprès des enfants ont laissé apparaître des profils très différents. S'adapter au niveau de compréhension et d'expression, aux différents modes de communication, au comportement de chacun a été nécessaire afin d'établir le contact et d'entrer en relation. Lors de l'élaboration de ce mémoire, c'est évoluer auprès des enfants qui a constitué la phase de travail la plus enrichissante.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- ALEGRIA J, CHARLIER B, HAGE C, LEYBAERT J, (2007), Phonologie audiovisuelle : lecture, lecture labiale et lecture labiale complétée, *Surdité et langage. Prothèses, LPC et implants cochléaires*, PUF
- 2- ALEGRIA J, LEYBAERT J, MOUSTY P (1994), Acquisition du langage écrit et troubles associés :  valuation, remédiation et théorie.
- 3- ANTHONY J.L, FRANCIS D.J (2005), Development of phonological awareness, *Current Directions in Psychological Science*.
- 4- ANTHONY J.L & COLL (2003), Phonological sensitivity, *Reading research quarterly*.
- 5- BOUCHARD M.E, LENORMAND M.TH, MENARD L, GOUD M, COHEN H (2004), Vowel acquisition by prelingually deaf children with cochlear implants, *Journal of acoustical society of America*.
- 6- CHARLIER B, DENYS M (2006), Evaluation des compétences linguistiques des enfants atteints de surdité profonde, *Compétences cognitives, linguistiques et sociales de l'enfant sourd*, ed Mardaga
- 7- CHARLIER B (1994), Le développement des représentations phonologiques chez l'enfant sourd, *Thèse de l'université libre de Bruxelles*.
- 8- COELHO G (2003), Représentation du mot oral et acquisition de la lecture : développement normal et pathologique, Université de Nantes.
- 9- CONTENT A (1985), Le développement de l'habileté d'analyse phonétique de la parole, *L'année psychologique*.
- 10- COQUET F (2007), Phonologie : notions complémentaires pour la pratique de l'orthophonie, *RO n  229*, Ortho  dition
- 11- DEFIOR S, TUDELA P (1994), Effect of phonological training on reading and writing acquisition, *Reading and writing : An interdisciplinary journal*.
- 12- DELEAU M, LE MANER-IDRISSI G (2005), Le développement des habiletés pragmatiques chez l'enfant sourd, *L'acquisition du langage par l'enfant sourd : les signes, l'oral et l'écrit*, ed Solal
- 13- DUMONT A (1999), Conscience phonologique et surdité, *RO n 197*.
- 14- DUMONT A (1996), Implant cochléaire, surdité et langage, De Boeck Université

- 15- DUMONT A (1994), L'orthophonie et l'enfant sourd, Masson ed.
- 16- ECALLE J, MAGNAN A (2007), Sensibilité phonologique et apprentissage de la lecture, *RO n° 229*.
- 17- ECALLE J, MAGNAN A (2002), Apprentissage de la lecture, *Fonctionnement et développement cognitifs*.
- 18- GOMBERT J.E, COLE R.A (2000), Activités métalinguistiques, lecture et illettrisme, Paris PUF.
- 19- GOMBERT J.E (1992), Activités de lecture et activités associées, *Psychologie cognitive de la lecture*, Paris PUF.
- 20- GOMBERT J.E (1990), Le développement métalinguistique, Paris PUF.
- 21- GUIMART C, WETZEL-MERCIE M (2003), La conscience phonologique chez l'enfant implanté. Faculté de médecine de montpellier
- 22- HAGE C, CHARLIER B, LEYBAERT J (2006), Compétences cognitives, linguistiques et sociales de l'enfant sourd, Mardaga ed.
- 23- KARMILOFF K, KARMILOFF-SMITH.A (2003), Comment les enfants entrent dans le langage ?, Paris ed Retz.
- 24- KRAHE J.L (2007), Surdité et langage. Prothèses, LPC et implants cochléaires, PUF
- 25- LENORMAND M.T, OUELLET, COHEN H (2003), Productivity of lexical categories in french speaking children with cochlear implants, *Brain and cognition*.
- 26- LEPOT-FROMENT CH, CLEREBAUT N (1999), L'enfant sourd, communication et langage, De Boeck
- 27- MANRIQUE.M & coll (1999), Cerebral auditory plasticity and cochlear implant, *International journal of pediatric*.
- 28- MORAIS J, ALEGRIA J, CONTENT A (1987), The relationship between segmental analysis and alphabetic literacy, *Cahier de psychologie cognitive*.
- 29- MORAIS J, ALEGRIA J, CONTENT A (1986), Speech-mediated retention in dyslexico.
- 30- NEVILLE H.J, SCHMIDT A, KUTAS M (1983), Altered visual-evoked potentials in congenitally deaf adults, *Brain research*.
- 31- PALLIER C, BOSCH L, SEBASTIAN-GALLES N (1997), A limit on behavioural plasticity in speech perception, *Cognition*.
- 32- TRANSLER C, LEYBAERT J, GOMBERT J.E (2005), L'acquisition du langage par l'enfant sourd : les signes, l'oral et l'écrit, Solal.

# **ANNEXES**

# ANNEXE N°1

## 5. CONSCIENCE PHONOLOGIQUE

### A. Sensibilité phonologique

#### Grande Section, et CP jusqu'à février inclus

#### A.1 Epreuve de rimes

**Consigne:** Je vais te dire chaque fois des paires de mots (deux mots). Certaines paires riment et certaines ne riment pas. Tu vas les répéter après moi, dire lesquelles riment, lesquelles ne riment pas.

**Démonstration:** COL-BOL /kɔl-bɔl/ ; NOUS-SOUS /nu-su/ ; CHOU-CHAT /ʃu-ʃa/ ; VENT-SON /vɑ̃-sɑ̃/ (Si l'enfant ne comprend pas la notion de rime, lui expliquer à l'aide des exemples qu'elle s'applique au son final des mots. On corrige les erreurs au cours de la démonstration).

Mots	Transcription phonétique	Réponse correcte attendue	Réponse de l'enfant	1 ou 0
1. PRIS-FRIT	/pʁi-frɪ/	Oui		
2. BAL-MAL	/bal-mal/	Oui		
3. RAT-DENT	/ʁa-dɑ̃/	Non		
4. CAMP-DANS	/kɑ̃-dɑ̃/	Oui		
5. SOIN-COIN	/swɑ̃-kwɑ̃/	Oui		
6. TROIS-POIS	/tʁwa-pwa/	Oui		
7. FIL-POING	/fil-pwɑ̃/	Non		
8. CLOU-MOU	/klu-mu/	Oui		
9. CRU-CUIT	/kʁy-ki/	Non		
10. MER-THYM	/mɛʁ-tɛ/	Non		
11. TROT-BOT	/tʁo-bo/	Oui		
12. FIN-PUR	/fɑ̃-pyʁ/	Non		
13. GOND-BOND	/gɔ̃-bɔ̃/	Oui		
14. PAIN-MIE	/pɑ̃-mi/	Non		
15. CRAIE-BAIE	/kʁɑ̃-bɑ̃/	Oui		
16. FAIM-FUT	/fɑ̃-fy/	Non		
17. VIN-REIN	/vɑ̃-rɑ̃/	Oui		
18. BOUT-BOL	/bu-bɔ̃/	Non		
19. RUE-DUE	/ʁy-dy/	Oui		
20. CHAT-CHUT	/ʃa-ʃy/	Non		

Total /20 \_\_\_\_\_

## A.2 Identification du phoneme initial

**Consigne:** Je vais te dire des mots qui ne veulent rien dire. Tu vas les répéter après moi, et me dire par quel son cela commence.

**Démonstration:** « ARMAL /aʁ.ma/ ça commence par le son A /a/ ; ONTAR /ɔ̃.taʁ/ ça commence par le son ON /ɔ̃/ ». Bien expliquer que ARMAL commence par le son A, /a/, et non par la syllabe AR /aʁ/.

Mot	Transcription phonétique	Son à produire	Réponse de l'enfant	1 ou 0
1. aslu	/asly/	a /a/		
2. émi	/emi/	e /e/		
3. oilu	/waly/	oi /wa/		
4. èplo	/ɛplo/	è /ɛ/		
5. uscla	/yskla/	u /y/		
6. izmir	/izmir/	i /i/		
7. amoc	/amɔk/	a /a/		
8. ankvar	/ɑ̃kvaʁ/	an /ɑ̃/		
9. ondin	/ɔ̃dɛ̃/	on /ɔ̃/		
10. utri	/ytri/	u /y/		
11. oudo	/udo/	ou /u/		
12. icrou	/ikʁu/	i /i/		

Total /12 \_\_\_\_\_

## A.3 Inversion syllabique

**Consigne:** Je vais te dire des mots qui ne veulent rien dire, composés de deux syllabes (de deux morceaux). Tu les répètes après moi, puis tu dis les syllabes (morceaux) à l'envers; tu dis le deuxième morceau avant le premier.

**Démonstration:** DIRA devient RADi /di.ʁa.ʁa.di/ ; PILU devient LUPI /pi.ly.pi/.

Mot	Transcription phonétique	Mot à produire	Réponse de l'enfant	1 ou 0
1. pati	/pati/	tipa /tipa/		
2. coru	/kɔʁy/	ruco /ryko/ *		
3. moko	/mɔko/	komo /kɔmo/ *		
4. puri	/pyʁi/	ripu /ripy/		
5. lovi	/lovi/	vilo /vilo/ *		
6. rodu	/ʁɔdy/	duro /dyʁo/ *		
7. bika	/bika/	kabi /kabi/		
8. vuli	/vylɪ/	livu /livy/		
9. zami	/zami/	miza /miza/		
10. travi	/travi/	vitra /vitʁa/		

Total /10 \_\_\_\_\_

\* Deux formes sont admises indifféremment pour la voyelle /ɔ/ et /o/. L'enfant rétablit en général la fermeture de la voyelle en finale et l'ouverture en position interconsonantique, mais il peut aussi déplacer la syllabe sans ajuster le paramètre \* ouverture-fermeture \*.

### B.3 Ajout d'un phonème initial

**Consigne :** Je vais te dire des mots qui ne veulent rien dire. Tu vas les répéter après moi, et me dire ce que cela fait si j'ajoute un son (ou une lettre) au début du mot.

**Démonstration :** = Enoncer: ita (/ita/) avec un s (/s/) devant, ça fait... sita ... (/sita/) ; oma (/oma/), avec un d (/de/) devant, ça fait... doma (/doma/) (S = èsse, D = dé, comme la lettre de l'alphabet) =.

Lettre + Mot	Transcription phonétique	Mot à produire	Réponse de l'enfant	1 ou 0
1. p + amo	/pe/ + /amo/	pamo /pamo/		
2. t + irc	/te/ + /irk/	tirc /tirk/		
3. o + mil	/o/ + /mil/	omil /omil/ *		
4. i + ru	/i/ + /ry/	iru /iry/		
5. d + iru	/de/ + /iry/	diru /diry/		
6. m + uma	/em/ + /yuma/	muma /myuma/		
7. b + ovi	/be/ + /ovi/	bovi /bovi/ **		
8. c + ral	/ka/ + /ral/	cral /kral/		
9. a + tar	/a/ + /tar/	atar /atar/		
10. d + rom	/de/ + /rom/	drom /drom/		
11. i + mag	/i/ + /mag/	imag /imag/		
12. p + lèc	/pe/ + /lèc/	plèc /plèc/		

\* on admet /omil/ \*\* on admet /bovi/

Total /12 \_\_\_\_\_

### B.4 Elision du phonème final

**Consigne :** Je vais te dire des mots qui ne veulent rien dire. Tu vas les répéter après moi, et me dire quel mot cela fait si j'enlève le dernier son.

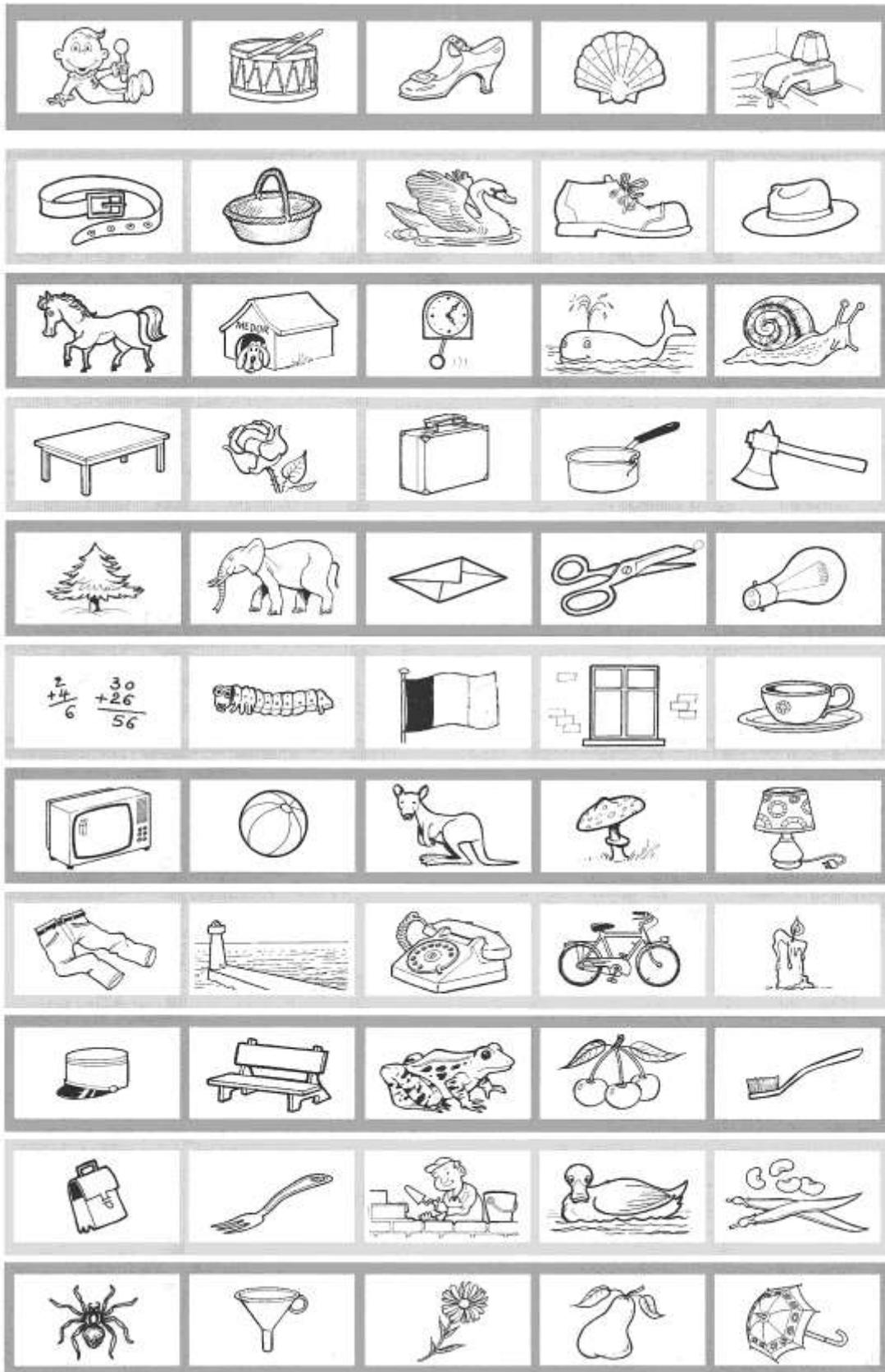
**Démonstration :** = OBIG (/obig/) sans le G (/ʒ/) devient OBI (/obi/) ; PLUF (/plyf/) sans le F (/f/) devient PLU (/ply/). (Prononcer la consonne comme dans l'alphabet - cf. ci-dessus) =.

Mot	Transcription phonétique	Mot à produire	Réponse de l'enfant	1 ou 0
1. pac	/pak/	pa /pa/		
2. tibuc	/tibyk/	tibu /tiby/		
3. lob	/lob/	lo /lo/ *		
4. sèm	/sem/	sè /sè/		
5. ménis	/menis/	méni /meni/		
6. dul	/dy/	du /dy/		
7. bluc	/blyk/	blu /bly/		
8. rézom	/rezom/	rézo /rezo/ **		
9. rip	/rip/	ri /ri/		
10. satol	/sato/	sato /sato/ ***		
11. fid	/fid/	fi /fi/		
12. cat	/kat/	ca /ka/		

\* ou /lo/ \*\* ou /rezo/ \*\*\* ou /sato/

Total /12 \_\_\_\_\_

# ANNEXE N°2



C: /6  
 PS: /10  
 PSM: /14  
 PLO: /11  
 N: /52

# ANNEXE N°3

# N-EEL

## Feuille de profil - Forme P

Claude Chevrier-Muller  
Monique Plaza

# 6 ANS

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

		NOTE BRUTE	NOTE ÉTALONNÉE				
			1	2	3	4	5
PHONOLOGIE	<b>1 PHONOLOGIE ET ARTICULATION</b>						
	Dénomination	1.A. Mots unisyllabiques	0-39	40-43	44	-	-
		1.B. Mots unisyllabiques	0-21	22-26	27-28	-	-
		1.C. Mots polysyllabiques	0-41	42-48	49-50	-	-
	Répétition	1.A. Mots unisyllabiques	0-38	39-43	44	-	-
		1.B. Mots unisyllabiques	0-22	23-27	28	-	-
		1.C. Mots polysyllabiques	0-44	45-49	50	-	-
	<b>2 PHONOLOGIE ET MÉMOIRE</b>	A. Empan (9 mots)	0-5	6-7	8-9	-	-
		B. Phonologie (9 mots)	0	1-3	4-5	6-7	8-9
	<b>5 CONSCIENCE PHONOLOGIQUE</b>	A. Sensibilité phonologique					
	A.1 Epreuve de rimes	0-9	10-12	13-16	17-20	-	
	A.2 Ident. du phonème initial	0-4	5-7	8-10	11-12	-	
	A.3 Inversion syllabique	-	0-1	2-7	8-10	-	
EXPRESSION	<b>11 EXPRESSION-VOCABULAIRE</b>						
	Vocabulaire 1		0-38	39-47	48-59	60-66	67-72
	Vocabulaire 2		0-26	27-32	33-36	37-38	39-42
	Vocabulaire 1 avec ébauche		0-46	47-55	56-63	64-68	69-72
	Vocabulaire 2 avec ébauche		0-31	32-34	35-38	39-42	-
	Vocabulaire 1 réduit		0-22	23-25	26-27	28	-
	Vocabulaire 1 réduit avec ébauche		0-24	25-26	27-28	-	-
COMPRÉHENSION	<b>16 COMPRÉHENSION-LEXIQUE</b>	Lexique 1	0-31	32-34	35-36	-	-
		Lexique 2	0-17	18-19	20-21	-	-
	<b>8 COMPRÉHENSION-TOPOLOGIE ET ARITHMETIQUE</b>	Les canards et les chats					
		Topologie 1	0-11	-	12	-	-
		Topologie 2 et 3	0-23	24-27	28-30	31-32	-
		Arithmétique 1	0-4	5-8	9-10	-	-
	<b>9 COMPRÉHENSION - «JETONS A»</b>	Arithmétique 2	0-2	3	4	-	-
	<b>7 COMPRÉHENSION-MORPHOSYNTAXE</b>	Liste A	0	1	2-3	-	-
	Liste B	0-1	2	3	-	-	
MÉMOIRE	<b>3 MÉMOIRE AUDITIVO-VERBALE</b>	Répétition de chiffres	0-2	3-4	5-6	7-8	9
	<b>12 MÉMOIRE VERBALE</b>	A. Répét. de phrases	0-33	34	35	-	-

Gain avec ébauche pour Vocabulaire 1 : \_\_\_\_\_ % (Moyenne = 11,78 /  $\sigma$  = 10,61)

Gain avec ébauche pour Vocabulaire 2 : \_\_\_\_\_ % (Moyenne = 10,33 /  $\sigma$  = 8,58)

Evocation du mot : \_\_\_\_\_

# ANNEXE N°4

<b>ECS • Cycle II</b>		<b>Evaluation des Compétences Scolaires Cycle des apprentissages fondamentaux</b>		
<b>Cahier de passation</b>		<b>Khomsi</b>		
Ecole :	Classe :	Année	Mois	Jour
Nom :	Sexe :	Date de l'examen :	.....	.....
Prénom :		Date de naissance :	.....	.....
Identification du Mot Oral (IMO)..... :		Age :	.....	.....
Jugement de Grammaticalité (JG)..... :		C :	PS :	PSM :
Graphisme (G)..... :		EG :	ENG :	PLO :
Compréhension (C)..... :		D :	F :	
Résolution de Problèmes abstraits (RP)..... :		E :	A :	Tps :
Identification du Mot Ecrit (IME)..... :		C :	PS :	PLE :
			HP :	Tps :

<p style="text-align: center;">GSM</p>	<p style="text-align: center;">CP</p>	<p style="text-align: center;">CEI</p>
--	---------------------------------------	--


© Copyright 1997 par les Editions du Centre de Psychologie Appliquée  
25, rue de la Plaine - 75990 Paris Cedex 20  
Tous droits réservés

## **RESUME**

Cette recherche s'intéresse au rôle joué par l'implant cochléaire dans la mise en place et la qualité de la conscience phonologique des enfants sourds.

De part l'étude de l'élaboration de la conscience phonologique chez l'enfant entendant, nous avons tenté de mettre à jour les contraintes inhérentes au handicap de la surdité qui pourraient entraver l'accomplissement des compétences métaphonologiques.

L'implant cochléaire apporte une qualité de perception ayant des répercussions sur la maturation du langage de l'enfant sourd. L'objectif de l'étude est donc de cerner l'impact que peut avoir l'implant cochléaire sur la mise en place de la conscience phonologique.

Deux expériences ont été menées afin de tester la métaphonologie des enfants implantés ainsi que leurs compétences en identification de mots à l'oral.

Les résultats obtenus montrent qu'une utilisation précoce et à long terme de l'implant augmente la qualité de la conscience phonologique. Les compétences en langage oral seraient en lien avec de bonnes habiletés métaphonologiques. De plus, l'enfant implanté met en place des systèmes de compensation propres à son handicap. Cependant les résultats restent inférieurs à ceux des entendants.

De nombreux facteurs sont à considérer. Il s'agit alors d'examiner l'enfant dans sa globalité en tenant compte de ses résultats aux tests mais aussi de son parcours personnel.

**MOTS CLES :** Conscience phonologique, surdité, implant cochléaire, élaboration, langage oral, observation clinique, langage audio-visuel.