

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



MEMOIRE présenté pour l'obtention du
CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

Par

GRAJON Barbara
MERCIER Aurélie

**Les compétences orthographiques chez l'enfant porteur
d'un implant cochléaire**

Directeur de Mémoire

COLIN Stéphanie

Membres du Jury

TRUY Eric
CHAPUIS Solveig
OZIL Marie

Date de Soutenance
30 Juin 2016

1. Université Claude Bernard Lyon1

Président
Pr. FLEURY Frédéric

Vice-président CFVU
M. CHEVALIER Philippe

Vice-président CA
M. REVEL Didier

Vice-président CS
M. VALLEE Fabrice

Directeur Général des Services
M. HELLEU Alain

1.1 Secteur Santé :

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Directeur **Pr. ETIENNE Jérôme**

U.F.R d'Odontologie
Directeur **Pr. BOURGEOIS Denis**

U.F.R de Médecine et de
maïeutique - Lyon-Sud Charles
Mérieux
Directeur **Pr. BURILLON Carole**

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directeur **Pr. VINCIGUERRA Christine**

Institut des Sciences et Techniques de
la Réadaptation
Directeur **Pr. MATILLON Yves**

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (C.C.E.M.)
Pr. ETIENNE Jérôme

Département de Formation et Centre
de Recherche en Biologie Humaine
Directeur **Pr. SCHOTT Anne-Marie**

1.2 Secteur Sciences et Technologies :

U.F.R. de Sciences et Technologies
Directeur **M. DE MARCHI Fabien**

Ecole Supérieure du Professorat et de
l'Education
Directeur **M. MOUGNIOTTE Alain**

U.F.R. de Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives
(S.T.A.P.S.)
Directeur **M. VANPOULLE Yannick**

POLYTECH LYON
Directeur **M. PERRIN Emmanuel**

Institut des Sciences Financières et
d'Assurance (I.S.F.A.)
Directeur **M. LEBOISNE Nicolas**

Ecole Supérieure de Chimie Physique
Electronique de Lyon (ESCPE)
Directeur **M. PIGNAULT Gérard**

IUT LYON 1
Directeur **M. VITON Christophe**

Observatoire Astronomique de Lyon
Directeur **Mme DANIEL Isabelle**

2. Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE

Directeur ISTR
Yves MATILLON,
PU-PH, Professeur d'épidémiologie clinique

Directeur de la formation
Agnès BO, Professeur Associé

Directeur de la recherche
Agnès WITKO
M.C.U. en Sciences du Langage

Responsables de la formation clinique
Claire GENTIL
Fanny GUILLON

Chargées de l'évaluation des aptitudes aux études
en vue du certificat de capacité en orthophonie
Anne PEILLON, M.C.U. Associé
Solveig CHAPUIS

Responsable de la formation continue
Maud FERROUILLET-DURAND

Secrétariat de direction et de scolarité
Bertille GOYARD
Ines GOUDJIL
Delphine MONTAZEL

REMERCIEMENTS

Nous remercions Stéphanie Colin, notre maître de mémoire, pour son encadrement bienveillant. Son professionnalisme et son écoute n'ont cessé de nous accompagner tout au long de l'élaboration de ce travail de recherche.

Nous tenons également à remercier sincèrement le Professeur Truy qui a appuyé ce projet, dès ses prémices et qui nous a soutenu lors de la constitution de notre population, en ayant l'attention de rédiger un courrier à destination des familles d'enfants implantés. Egalement, nous remercions l'équipe du service d'implantation cochléaire du Centre Hospitalier Edouard Herriot de Lyon pour leur disponibilité.

Merci à tous les enfants et à leurs familles pour leur accueil chaleureux, leur participation enthousiaste et toujours motivante, et sans lesquels ce projet n'aurait pu voir le jour.

Nous remercions la direction et, plus particulièrement, les orthophonistes de l'Institut des Jeunes Sourds de Bourg-en-Bresse pour l'intérêt qu'elles ont porté à notre recherche et les moyens qu'elles ont mis en œuvre afin que les rencontres se déroulent dans les meilleures conditions. Nous pensons également à remercier le directeur de l'école de Francheville ainsi que l'institutrice de la classe de CE2-CM1 pour leur confiance et leur organisation lors de nos venues.

Nous remercions Alice Michel et Richard Nomballais pour leurs conseils avisés à la naissance de notre projet.

Merci également à Solveig Chapuis, Marie Ozil, au Docteur Lina-Granade et au Professeur Truy pour leur lecture attentive et leurs suggestions qui nous ont permis d'enrichir ce travail de recherche.

Nous tenons également à remercier chaleureusement Agnès Witko et Lucie Beauvais pour l'encadrement méthodologique, leurs encouragements et pour les ondes toujours positives qu'elles nous ont transmises. Par ailleurs, nous remercions Anne-Laure Charlois pour son soutien statistique qui nous a été précieux.

Merci à nos familles, papa, maman, Mireille, Philippe, Carl, Marion pour leur soutien inconditionnel durant ces quatre années, belles et intenses, pour que se réalise notre projet professionnel.

Merci à toi, Benoit, pour ta présence, tes encouragements et ton indicible soutien durant toutes ces années. A tes côtés, j'ai osé me lancer dans cette belle aventure qu'est l'orthophonie. Ta patience, ta confiance et ton affection m'ont permis de rêver, de penser et de donner vie sereinement à ce futur professionnel.

Merci à toi, Barbara, qui a su rendre ces quatre années plus belles. Par ta confiance et ton amitié, la réalisation de notre Mémoire de fin d'étude s'est avérée, le plus souvent, sereine et douce.

Merci à toi, Aurélie, pour ta confiance sans faille. Notre amitié est désormais scellée par les moments de bonheur et les épreuves que nous avons su traverser, lors de l'élaboration de ce mémoire et tout au long de ces quatre années, main dans la main.

Merci à nous, car c'est ensemble que nous avons réussi.

SOMMAIRE

ORGANIGRAMMES	2
1. <u>Université Claude Bernard Lyon1</u>	2
2. <u>Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE</u>	3
REMERCIEMENTS	4
SOMMAIRE.....	5
INTRODUCTION	9
PARTIE THEORIQUE.....	11
I De l'acquisition à la maîtrise de la compétence orthographique.....	12
1 La complexité du système orthographique français.....	12
2 Les modèles traitant de l'acquisition de l'orthographe	13
3 L'apprentissage explicite et implicite de l'orthographe	14
II Les habiletés orthographiques chez l'enfant normo-entendant.....	14
1 Des compétences orthographiques précoces.....	14
2 Les pré-requis à l'orthographe	15
3 Le recours à des stratégies pour orthographier	17
4 Les erreurs orthographiques chez l'enfant normo – entendant.....	18
III La surdité et l'implantation cochléaire	19
1 Le choix de l'implantation cochléaire.....	19
2 La précocité du diagnostic et de l'implantation	20
3 L'effet de l'implantation cochléaire sur l'acquisition du langage	22
IV Le développement de l'orthographe chez l'enfant implanté	24
1 Les pré-requis à l'orthographe	24
2 Les habiletés orthographiques	26
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....	28
Problématique	29
I Hypothèses	29
1 Hypothèse générale.....	29
2 Hypothèse opérationnelle	29
II Variables indépendante et dépendante	30
PARTIE EXPERIMENTATION	31
I Population.....	32
1 Critères d'inclusion et d'exclusion	32
2 Description de l'échantillon.....	32

3	Constitution des groupes.....	32
II	Matériel.....	33
1	Evaluation des habiletés orthographiques.....	33
2	Evaluation des pré-requis à l'orthographe.....	36
3	Questionnaire destiné aux familles des enfants implantés.....	40
III	Procédures.....	41
	PRESENTATION DES RESULTATS	43
I	Préambule.....	44
II	Effet du facteur groupe sur le type d'erreurs commis.....	44
1	Dictée de non-mots.....	44
2	Tâche de décision orthographique	45
3	Dictée de phrases	47
III	Performances orthographiques des enfants implantés : quelles variables prédictives ?.....	49
1	Dictée de non-mots.....	50
2	Tâche de décision orthographique	51
3	Dictée de phrases	53
	DISCUSSION DES RESULTATS.....	56
I	Interprétation des résultats.....	57
1	Les performances orthographiques selon le statut auditif et l'âge d'implantation.....	58
2	Profil de scripteurs et typologie des erreurs.....	59
3	Effets prédictifs des habiletés associées aux compétences orthographiques.....	62
II	Critiques et limites de notre expérimentation	64
1	La population	65
2	Les conditions de passation.....	65
3	La pertinence des tests utilisés et épreuves complémentaires envisagées	65
III	Apports de l'étude à la pratique orthophonique et à la recherche.....	67
	CONCLUSION	70
	REFERENCES	71
	ANNEXES	79
	Annexe I : Modèle à deux voies, Mousty et Alegria (1996)	80
	Annexe II : L'implant cochléaire	81
	Annexe III : Seuil tonal prothétique moyen par sujet selon l'oreille et le type d'appareillage	82
	Annexe IV : Dictée de non-mots trisyllabiques.....	83
	Annexe V : Tâche de décision orthographique	84

Annexe VI : Dictée de phrases.....	86
Annexe VII : Habiletés phonologiques.....	87
1. Epreuve épiphonologique : tâche de catégorisation phonémique.....	87
2. Epreuve métaphonologique : tâche d'extraction phonémique	88
Annexe VIII : Leximétrie	89
Annexe IX : Compréhension syntaxique écrite	91
Annexe X : Vocabulaire en réception	92
Annexe XI : Mémoire phonologique à court terme.....	93
Annexe XII : Questionnaire destiné aux familles	94
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	97
TABLE DES MATIERES	98

SUMMARY

According to scientific literature, severe to profound hearing loss has serious consequences on child's language development. Recent researches revealed the interest of the early implantation of a cochlear, in order to reduce the auditory deprivation period and to provide the child with a structured and rich access to oral language (Nikolopoulos, Dyar, Archbold & O'Donoghue, 2003). As for written language abilities, if many studies investigated implanted children's reading abilities (Geers, Tobey, Moog & Brenner, 2008 ; Colin and al., 2015), few described their spelling skills (Geers & Hayes, 2011, Bouton & Colé, 2014). Furthermore, the results of such studies are differing regarding the prevailing strategy (phonological or visual) used by implanted pupils for spelling. In this regard, we compared the spelling skills of twenty-one implanted children with those of normally-hearing children, at the same educational level. The children were asked to perform various tests designed to describe implanted children spelling skills and to highlight specific mistake-profiles amongst implanted children: non-word dictation, lexical decision task, and sentences dictation. The impact of several factors (e.g. phonological skills, reading abilities, vocabulary knowledge and verbal working memory) has also been considered. First, results revealed that spelling abilities differ depending on the hearing status and the age of implantation. Second, we identified specific writer profiles for each hearing status. Finally, we found that reading abilities and vocabulary knowledge have a positive impact on spelling skills. Nevertheless, we could not identify any effect of the phonological skills or the verbal working memory.

KEY-WORDS

Deafness – cochlear implantation – age of implantation – written language – spelling
– phonological abilities – reading skills – vocabulary – verbal working memory

INTRODUCTION

A ce jour, la complexité de l'orthographe française suscite toujours de nombreux débats, et fait encore couler beaucoup d'encre. Personne ne peut prétendre la maîtriser parfaitement et pourtant, aujourd'hui, elle joue un rôle déterminant, au cours de la scolarité, puis dans le devenir professionnel et social. Dans un article du Monde (2016), Lelièvre déclare en ce sens, « l'orthographe sert à se distinguer socialement ».

L'apprentissage de l'orthographe, selon Mousty et Alegria (1996), requiert des compétences complexes et variées, tout en sollicitant d'importantes ressources cognitives. Or, l'acquisition de l'écrit repose, initialement, sur une connaissance suffisante de la langue orale, dont l'accès sera entravé dans le cas d'une perte auditive, d'autant plus si elle est sévère ou profonde. Dès le Cours Préparatoire, l'enfant sourd, tout comme ses pairs normo-entendants, sera donc contraint d'appréhender le code écrit, néanmoins, il devra redoubler d'efforts en regard des acquisitions majeures se poursuivant quant au développement de son langage oral.

Afin de permettre l'accès à la langue orale, des aides auditives de plus en plus efficaces sont proposées, dès le plus jeune âge, aux enfants sourds. Toutefois, dès lors que l'appareillage classique n'apporte pas un gain perceptif suffisant, une implantation cochléaire peut être envisagée, même très précocement. Cette technique, récente, stimulant directement le nerf auditif, permettrait d'accroître sensiblement la perception de la parole. Loundon (2009), conclut à des progrès avérés quelques mois déjà, après la mise en route de l'implant. De surcroît, Colleau (2001) souligne l'intérêt d'une implantation cochléaire dans le développement global du langage oral. Et, l'âge d'implantation tendant à se réduire au niveau mondial, de nombreux chercheurs étudient actuellement les effets d'une précocité d'intervention sur le développement de l'enfant. Cette technique de plus en plus performante, ainsi que ses bénéfices révélés par la recherche, amènent les familles d'enfants sourds à s'engager dans ce projet d'intervention. Néanmoins, la réussite de celui-ci implique nécessairement une réadaptation des habitudes de vie et un accompagnement global de l'enfant et de son entourage. La prise en soin orthophonique tiendra alors une place centrale dans l'entrée en communication de l'enfant sourd, et dans le développement de son langage oral puis écrit. Afin de favoriser son autonomie et la poursuite de ses apprentissages, l'orthophoniste, soucieux des avancées scientifiques, s'attachera à lui proposer des axes thérapeutiques adaptés et spécifiques.

Dans cette perspective, nous avons constaté que, chez l'enfant implanté, les recherches actuelles portant sur l'acquisition de l'orthographe, et ses habiletés prédictives, n'en sont qu'à leurs prémices. Parmi les études anglophones, celle de Hayes, Kessler et Treiman (2011) a mis en évidence une stratégie phonologique possible chez l'enfant implanté, lors de tâches orthographiques. Néanmoins, ce constat ne fait pas consensus car d'autres auteurs évoquent des compétences phonologiques restreintes (Roy, Shergold, Kyle & Herman 2014), qui pourraient, en orthographe, être compensées par une mémorisation visuelle des patterns orthographiques (Bouton & Colé, 2014).

Ainsi, ce mémoire de recherche tend à explorer d'une part, les compétences orthographiques d'enfants implantés précocement et tardivement en regard de celles d'enfants normo-entendants de même niveau scolaire, d'autre part, les stratégies

orthographiques mises en œuvre par les enfants sourds. Enfin, il vise également à mettre en évidence d'éventuelles habiletés pouvant influencer les performances orthographiques des enfants implantés.

Dans une première partie, nous nous attacherons à décrire la complexité du système orthographique français, dont l'acquisition repose notamment sur des apprentissages explicite et implicite ; nous présenterons également les modèles y faisant référence. Par ailleurs, nous détaillerons les pré-requis et les stratégies nécessaires à la maîtrise de l'orthographe, et nous exposerons les différents types d'erreurs orthographiques rencontrés chez l'enfant tout-venant.

Dans une seconde partie, nous définirons l'implantation cochléaire et nous préciserons ses effets, qu'elle soit précoce ou tardive, sur le développement langagier. De plus, nous envisagerons le développement de l'orthographe chez l'enfant implanté, en détaillant les habiletés en jeu dans son apprentissage.

Notre expérimentation comportera des épreuves orthographiques (dictée de non-mots, tâche de décision orthographique, dictée de phrases) ainsi que des épreuves visant à évaluer des compétences impliquées dans l'acquisition de l'orthographe (habiletés phonologiques, habiletés en lecture, vocabulaire et boucle phonologique). Ce protocole sera proposé à des enfants implantés précocement, tardivement, et à des enfants normo-entendants.

Nos résultats tendront à comparer les compétences orthographiques des enfants implantés avec celles d'enfants normo-entendants, à dégager des profils de scripteurs et enfin à révéler les facteurs prédictifs des performances orthographiques, chez l'enfant implanté. Dans une dernière partie, nous discuterons les résultats recueillis et nous envisagerons les liens avec notre future pratique orthophonique ainsi que les perspectives de recherche dans ce domaine.

Chapitre I

PARTIE THEORIQUE

I De l'acquisition à la maîtrise de la compétence orthographique

Fayol et Jaffré (2014) définissent l'orthographe comme une représentation graphique et conventionnelle d'une langue donnée, obéissant à des règles fixées. L'orthographe renvoie donc à la notion de norme inscrite dans le temps. Par ailleurs, le système orthographique du français repose sur deux principes qui sont la phonographie et la sémiographie. Selon Fayol et Jaffré (2014), la phonographie est l'écriture des sons, soit la correspondance graphème – phonème, tandis que la sémiographie est l'écriture du sens, renvoyant à l'histoire des graphies. L'oscillation entre ces deux principes peut être une raison pour laquelle l'orthographe du français est sans doute l'une des plus difficiles à apprendre et à appliquer.

1 La complexité du système orthographique français

1.1 La phonographie

Le système orthographique français repose sur la phonographie : un graphème (la lettre, issue du système alphabétique) renvoie à un phonème (un son, issu de la langue orale). L'orthographe française est dite inconsistante car nous disposons de 130 graphèmes environ pour une trentaine de phonèmes, l'écriture est donc plus complexe que la lecture (Fayol & Jaffré, 2008). Par exemple, un phonème peut correspondre à plusieurs graphèmes (le son [o] peut être écrit « o » ou « au » ou « eau ») et un graphème peut correspondre à plusieurs phonèmes (arche, orchidée). D'après Véronis (1988), l'application stricto sensu des règles de conversion phonème-graphème ne permettrait d'écrire qu'environ 50% des mots français.

1.2 L'orthographe lexicale

L'orthographe lexicale ou d'usage renvoie à l'écriture d'un mot, tel qu'on le trouve dans le dictionnaire. Chaque mot possède alors une graphie fixe. Cependant, cette graphie figée peut comporter une phonographie irrégulière, comme nous l'avons évoqué ci-dessus, mais aussi des « lettres muettes » (théâtre, hôpital) en lien avec l'histoire de notre langue, soit la sémiographie (Fayol & Jaffré, 2014).

1.3 L'orthographe grammaticale

L'orthographe grammaticale participe également à la complexification de la tâche écrite car elle renvoie aux variations graphiques d'un mot en fonction de sa position dans la phrase et de la relation qu'il entretient avec les mots qui l'entourent. Cette dernière renvoie aux désinences verbales (suffixes grammaticaux servant à la flexion dans les langues flexionnelles), aux marques du nombre et du genre. Enfin, la présence d'homophones grammaticaux (sais, sait, c'est, s'est, ses, ces) tend, une nouvelle fois, à accroître la complexité du système orthographique français (Fayol & Jaffré, 2014).

La maîtrise de la correspondance phonème - graphème n'est donc pas suffisante pour maîtriser l'orthographe. Il est également nécessaire d'avoir des connaissances lexicales, des connaissances des régularités orthographiques et des connaissances morphologiques. L'acquisition de notre système orthographique requiert alors la mise en œuvre de compétences multiples et nécessite des ressources cognitives importantes.

2 Les modèles traitant de l'acquisition de l'orthographe

D'après Mousty et Alegria (1996), la plupart des modèles se sont attachés à décrire deux pôles majeurs : les compétences phonologiques, soit la conversion phonème-graphème, et les compétences orthographiques, soit la connaissance orthographique des mots.

2.1 Le modèle à double voie de Mousty et Alegria (1996)

Les modèles traitant des mécanismes en écriture et en lecture reposent principalement sur l'observation d'adultes. Les modèles à double voie servent de cadre de référence pour mieux appréhender le fonctionnement cognitif en lecture (Marshall & Newcombe, 1973 ; Coltheart, 1978) et en écriture (Hillis & Caramazza, 1991 ; Mousty & Alegria, 1996).

Ici, nous développerons le modèle à double voie proposé par Mousty et Alegria (1996). Selon ce modèle (annexe I), chaque mot dicté, chez l'adulte scripteur, serait traité, après analyse acoustique, par deux voies parallèles et indépendantes :

- Un mot dicté connu serait traité par la voie lexicale (dite aussi d'adressage, sémantique ou directe). Suite à l'extraction de sa représentation phonétique par le lexique phonologique d'entrée, la représentation orthographique du mot stockée en mémoire serait alors directement récupérée dans un lexique orthographique de sortie. Par ailleurs, si ce mot est familier, la représentation phonétique activerait le système sémantique permettant la récupération de la signification du mot.
- Un mot dicté inconnu serait préférentiellement traité par la voie d'assemblage (ou indirecte), correspondant à la conversion phonème - graphème. Ce mot serait alors segmenté en phonèmes. Chaque phonème serait converti en graphème. Enfin, les graphèmes seraient rassemblés pour obtenir le mot sous sa forme graphique.

Suite au traitement interne du mot par l'une ou par l'autre voie, un traitement périphérique s'opère, correspondant plus exactement à la réalisation du geste graphique.

Les modèles à double voie ont été remis en question car ils postulent l'activation indépendante des deux voies. Or, des travaux de recherche, dont celui de Rapp, Epstein et Tainturier (2002, cité par Bonin, Collay & Fayol, 2008) propose une approche connexionniste stipulant une activation parallèle et systématique des deux voies. Ici, nous n'approfondirons pas davantage cette modélisation mais nous constatons que la production orthographique nécessite l'activation conjointe de ces voies.

2.2 Le modèle développemental de Frith (1985)

Selon Frith (1985), l'apprentissage de l'orthographe chez l'enfant repose sur une succession de trois stades permettant le développement des deux voies exposées ci-dessus. Ce modèle développemental expose les interactions entre le développement de la lecture et de l'orthographe. Le premier stade est dit logographique. Le mot est alors traité visuellement, dans sa globalité, comme une image. Le second stade est dit alphabétique. Il correspond à l'acquisition du principe alphabétique et à l'apprentissage explicite de la correspondance phonème-graphème. Ici, l'enfant écrit les mots comme ils se prononcent et commet des erreurs phonologiquement plausibles (« bato » pour /bato/). Le troisième stade est dit orthographique. Confronté régulièrement à l'écrit, la lecture devient plus fluide et le

traitement orthographique devient plus exact et plus efficace (« bateau » au lieu de « bato »). Désormais, l'enfant prend davantage en compte la forme et le sens de la syntaxe pour orthographier.

Ce modèle a l'intérêt d'offrir un cadre de référence mais d'autres chercheurs, tels que Seymour (1997), avec son modèle de la double fondation, s'accordent sur le fait que les différents processus du traitement du mot interagissent et se développent parallèlement.

2.3 Approche selon Ehri (2014)

Ehri (2014) envisage une mise en réseau de différents systèmes que sont le système sémantique, le lexique phonologique de sortie (fait de prononcer un mot à voix haute) et le lexique orthographique. Selon elle, la lecture à voix haute permet à l'enfant d'enrichir et de préciser ses représentations sémantiques (par le contexte syntaxique), phonologiques (renforcement de la voie phonologique) et orthographiques (accroissement du lexique orthographique).

3 L'apprentissage explicite et implicite de l'orthographe

3.1 L'apprentissage explicite

L'apprentissage explicite consiste à acquérir des aptitudes intentionnellement et consciemment (Fayol & Jaffré, 2008). Plus précisément, chez l'enfant d'âge scolaire, il s'agit d'intégrer et de manipuler la conversion phonème - graphème ainsi que les règles orthographiques (lexicales et grammaticales) afin de favoriser le développement de l'automatisation de la production écrite. Néanmoins, contrairement aux connaissances implicites, développées ci-après, ces connaissances apprises explicitement demeureront plus fragiles et nécessiteront donc d'être réactualisées (Gombert, 2003).

3.2 L'apprentissage implicite

Le développement des compétences orthographiques repose également sur un apprentissage implicite (Pacton, 1999). Il consiste à acquérir des aptitudes spontanément, sans effort, sans intention particulière. Tout d'abord, par la lecture, l'enfant rencontre régulièrement les mêmes mots et cette exposition répétée tend à favoriser l'apprentissage implicite de l'orthographe des mots (Caravolas et al., 2001 ; Sprenger-Charolles et al., 2003). Selon Share (1999), l'attention requise lors du décodage permet un auto-apprentissage de l'orthographe des mots et favorise l'enrichissement du lexique orthographique. Enfin, Pacton et al. (2001) évoquent la sensibilité aux régularités grapho-tactiques chez l'enfant qui intègre implicitement des connaissances infra-lexicales, telles que le doublement plus fréquent de certaines lettres par rapport à d'autres.

Une bonne maîtrise de l'orthographe repose alors sur des connaissances orthographiques implicites et explicites.

II Les habiletés orthographiques chez l'enfant normo-entendant

1 Des compétences orthographiques précoces

Des recherches révèlent que les enfants développeront des compétences orthographiques précocement.

En début d'apprentissage, l'enfant s'appuierait principalement sur sa voie d'assemblage, soit sa connaissance des sons et des lettres pour orthographier. Ce postulat est envisagé par Sprenger-Charolles et al. (2003) qui rapportent, chez les enfants de CP, un effet de régularité et une absence d'effet de lexicalité. En effet, ils ont observé que les mots réguliers étaient alors mieux orthographiés que les mots irréguliers. Toutefois, cette hypothèse est nuancée par l'étude de Martinet et al. (2004). En effet, ces auteurs relèvent un effet de fréquence et un effet d'analogie. Lors d'une tâche de dictée où les mots et leur fréquence ont été contrôlés en s'appuyant sur les livres de lecture des enfants, les mots irréguliers fréquents étaient mieux orthographiés que les mots irréguliers de plus basse fréquence après trois mois seulement d'apprentissage de l'écrit. D'après leurs résultats, les enfants acquerraient des connaissances orthographiques dès les premiers mois d'apprentissage de la langue écrite. Plus succinctement, les connaissances alphabétiques et lexicales s'influenceraient et se développeraient donc simultanément. Ainsi, dès les débuts de l'apprentissage de l'écrit, l'enfant se constitue un lexique mental où les formes sonores et les formes orthographiques des mots vont se fixer, au fur et à mesure des expositions répétées. Ces représentations orthographiques, en lien avec le système sémantique, augmentent, s'affinent et se précisent au fil des expositions. Le lexique orthographique tend alors à s'accroître quantitativement et qualitativement.

Par ailleurs, d'autres recherches mettent en exergue une sensibilité précoce à diverses régularités orthographiques. Dans l'étude de Pacton et al. (2002), des pseudo-mots trisyllabiques tels que /obidar/, /ribore/ ou /bylevo/ ont été dictés à des élèves du CE1 au CM1 afin d'étudier la transcription du /o/ en fonction de sa position. Les résultats de cette étude montrent que la majorité des enfants, dès le CE1, utilisaient une variété de graphèmes (« o, au, eau ») pour transcrire le son /o/ et le choix du graphème dépendait de sa position au sein du mot. Par exemple, le graphème « eau » était davantage utilisé en position finale qu'en position initiale ou médiane.

Très tôt, les enfants sont sensibles à certaines régularités orthographiques de leur langue et acquièrent rapidement des connaissances lexicales. Néanmoins, leurs performances orthographiques dépendent également de facteurs linguistiques et cognitifs.

2 Les pré-requis à l'orthographe

2.1 Les habiletés phonologiques

Les habiletés phonologiques reposent sur le traitement des phonèmes. Elles se définissent comme la capacité à percevoir et à segmenter les sons de la langue. Nous distinguons deux types de traitement pour la phonologie: l'épiphonologie et la métaphonologie. Le traitement épiphonologique renvoie à la manipulation non intentionnelle, inconsciente d'unités linguistiques telles que la syllabe ou le phonème tandis que le traitement métaphonologique renvoie à la manipulation intentionnelle et consciente de ces unités (Ecalte, Magnan & Bouchafa, 2002).

Les habiletés phonologiques sont intimement liées à l'apprentissage du système alphabétique. La majorité des recherches portant sur l'acquisition de l'orthographe se sont orientées sur le rôle de la phonologie. L'étude de Bruck et Treiman (1990), comparant des enfants tout-venants et des enfants dyslexiques, atteste du lien entre la conscience phonologique et les compétences orthographiques. D'après ces auteurs, la capacité à reconnaître un phonème dans une syllabe serait intimement liée à notre capacité à se le

représenter et à y associer le graphème approprié. Selon Sprenger-Charolles et al. (1998), des compétences phonologiques précoces favorisent les performances orthographiques. Lors de leur étude, menée auprès de 57 enfants tout-venants, scolarisés en CP, quatre tâches ont été proposées : une lecture de mots et de pseudo-mots, une dictée de mots et de pseudo-mots. En effet, d'après leurs résultats, le développement du lexique orthographique est favorisé par le traitement phonologique. Plus récemment, selon Maillart et Schelstraete (2012), des habiletés phonologiques fragiles augmentent le risque de rencontrer des difficultés en langage écrit.

2.2 Le niveau de décodage et la compréhension écrite

De nombreuses études (Sprenger-Charolles & Casalis, 1996 ; Ehri, 1997 ; Share, 1999 ; Caravolas et al., 2001) attestent du lien entre les habiletés de décodage et les performances orthographiques. Selon ces auteurs, la pratique de la lecture favorise l'enrichissement du lexique orthographique. Les résultats de l'étude de Deacon et al. (2012), menée auprès de 123 enfants du CP au CE2, corroborent l'influence de la lecture sur les compétences orthographiques. Ce lien est également avancé par le modèle à double voie (Coltheart, 1978; Mousty & Alegria, 1996) selon lequel la lecture et la production orthographique mobilisent des processus communs que sont la correspondance phonème - graphème et la voie lexicale.

Toutefois, ce lien entre lecture et orthographe est nuancé par Fayol et al. (2009) qui ont testé les habiletés de décodage, en termes de vitesse et de précision, ainsi que les habiletés orthographiques par une tâche de dictée de mots réguliers, irréguliers et de pseudo-mots auprès de 1453 enfants de CM2. Ils constatent alors l'existence de deux profils particuliers de lecteurs - scripteurs : bons lecteurs – faibles orthographes et faibles lecteurs – bons orthographes. Selon ces auteurs, cette dissociation entre compétences en lecture et en orthographe pourrait s'expliquer par un déficit phonologique et/ou par une dissociation entre vitesse et précision en lecture. En privilégiant la vitesse à la précision, la mémorisation de l'orthographe d'un mot lu serait affectée car le temps de traitement visuel serait plus rapide et moins exhaustif. Par ailleurs, Chaves et al. (2012) estiment que les habiletés de décodage ne suffisent pas pour mémoriser l'orthographe lexicale. Selon elles, en regard des études menées auprès d'enfants dyslexiques (Bosse et al., 2007), le traitement visuel, soit la capacité à traiter simultanément les lettres du mot lu, serait aussi important. Par conséquent, l'apprentissage de l'orthographe lexicale nécessiterait également un empan visuo-attentionnel efficace.

Par ailleurs, la compréhension écrite pourrait également jouer un rôle dans l'apprentissage de l'orthographe. En effet, nous pouvons penser qu'il serait difficile d'appliquer des règles orthographiques grammaticales sans perception des différents constituants syntaxiques (sujet, verbe, mots fonctions, compléments). Nous relèverons la rareté des études portant spécifiquement sur ce lien. Néanmoins, Bobillier-Chaumont et al. (2009) offrent l'exemple de l'orthographe flexionnelle. D'après ces auteurs, cette dernière ne peut être dissociée du sens car pour orthographier correctement les désinences d'un verbe, il est nécessaire de comprendre qui sont les agents et quand se passe l'action.

Les performances orthographiques dépendent donc des habiletés en lecture, que sont le décodage et la compréhension écrite.

2.3 Le stock lexical

Les performances en orthographe reposeraient également sur les compétences en langage oral. Selon Fayol (2013), les enfants doivent en premier lieu établir des liens entre les codes écrit et oral. Un niveau lexical correct, soit une bonne maîtrise du vocabulaire constitue donc un facteur favorable à l'acquisition de l'écrit selon Maillart et Schelstraete (2012). D'autres études (Bishop & Adams, 1990 ; Snowling et al., 2000 ; Botting et al., 2006, citées par Brizzolara et al., 2011), menées auprès d'enfants et d'adolescents dysphasiques, établissent également une relation entre difficultés à l'oral et à l'écrit. Néanmoins, Sprenger - Charolles et al. (1998) nuance ce constat lors de leur étude menée auprès d'enfants tout-venants. Selon ces chercheurs, le niveau lexical facilite le décodage mais ne fournit pas une aide suffisante pour orthographier les mots. En raison de l'inconsistance de la langue écrite, la connaissance, par exemple, de la forme orale /bato/ ne faciliterait pas l'écriture de ce mot car les phonèmes /t/ et /o/ offrent plusieurs orthographes possibles (bato, batto, batau, battau, bateau ou bateau).

En l'état des connaissances actuelles, le langage oral et plus spécifiquement le niveau lexical est donc intimement lié aux habiletés en langage écrit.

2.4 La mémoire de travail

L'acquisition de l'orthographe nécessite de bonnes capacités mnésiques. En effet, cette tâche de rappel requiert la mémorisation des phonèmes et des graphèmes pour favoriser le développement de la voie phonologique et l'enrichissement du lexique orthographique.

La mémoire de travail peut être définie comme un système à capacité limitée destiné au maintien temporaire et à la manipulation d'une information pendant la durée de la réalisation d'une tâche cognitive (Baddeley, 1986). Modélisée par Baddeley (1986 ; 1974 ; 2003), elle intègre trois composantes: l'administrateur central et ses deux sous-systèmes que sont le calepin visuo-spatial permettant de traiter les informations visuelles et spatiales et la boucle phonologique traitant l'information verbale.

Le lien entre la mémoire de travail et les performances orthographiques a été peu étudié. Toutefois, d'après l'étude menée par Stage et Wagner (1992 ; cité par Zesiger, 1995), une mémoire de travail efficace favorise le transfert des formes orthographiques rencontrées vers la mémoire à long terme. Aussi, Fayol (2008) souligne-t-il l'importance de la mémoire de travail dans le traitement de l'orthographe grammaticale : cette dernière ne peut être automatisée et les accords doivent être parfois maintenus sur un énoncé plus ou moins important.

3 Le recours à des stratégies pour orthographier

Selon Fayol (2008), « l'orthographeur expert » s'appuie sur quatre stratégies lors de la transcription d'un mot.

La première stratégie est l'utilisation de la conversion phonème-graphème qui est plus spécifiquement utilisée lors de la transcription d'un mot inconnu, n'appartenant donc pas à notre lexique orthographique. Chez l'enfant, selon le modèle de Frith (1985), cette stratégie est essentiellement employée, en début d'apprentissage. Toutefois, cette stratégie n'est pas idéale car elle est coûteuse en attention lorsque le mot à transcrire est phonologiquement long et elle ne permet pas d'écrire correctement tous les mots de notre langue, dont les mots irréguliers (Véronis, 1988).

La seconde stratégie, permettant d'orthographier les mots irréguliers familiers comme « femme, monsieur », est la récupération directe en mémoire. Ici, les formes phonologique et orthographique du mot à transcrire sont connues, suite aux expositions répétées. Cette stratégie requiert une énergie cognitive moindre mais la connaissance de la forme orthographique est spécifique à un mot et par conséquent, le processus de généralisation n'est alors pas envisageable.

La troisième stratégie est le recours à l'analogie, soit à la mise en réseau des mots. Cette stratégie consiste à orthographier un mot nouveau en fonction d'un autre mot que nous connaissons et qui lui ressemble phonologiquement. Cette procédure s'appuie sur les connaissances phonographémiques et orthographiques du scripteur. Fayol (2008) prend l'exemple du pseudo-mot /kobar/ qui peut être orthographié « cobard » par analogie orthographique avec les mots connus que sont « foulard, dard, lard ». Ici, le rapprochement repose sur la forme. Par ailleurs, le scripteur peut recourir à la morphologie dérivationnelle si le rapprochement s'appuie sur le sens. Par exemple, le mot « froid » peut être orthographié ainsi, par analogie morphologique à d'autres mots ayant le même sens, tels que « froideur, froidement, refroidir ». Néanmoins, le recours à l'analogie n'est pas toujours fiable, comme dans cet exemple proposé par Fayol (2008) : le mot « numéro » ne prend pas de « -t » final malgré l'analogie morphologique avec le verbe « numéroté ».

Enfin, une dernière stratégie, évoquée par Fayol (2008), est le recours à la morphologie flexionnelle consistant à mobiliser les règles apprises explicitement des accords en genre et en nombre et des flexions verbales. Toutefois, outre la fréquence des exceptions aux règles apprises, cette stratégie est également coûteuse en attention car à l'écrit, les marques d'accords sont redondantes.

Une production orthographique efficiente requiert alors l'utilisation combinée de ces différentes stratégies.

4 Les erreurs orthographiques chez l'enfant normo – entendant

D'après Fayol (2008), peu d'études font état des performances orthographiques chez l'enfant et pour la plupart d'entre elles, les types d'erreurs ne sont pas détaillés. Nous relevons trois types d'erreurs, distingués par Girolami-Boulinier (1984, citée par Fayol, 2008).

4.1 Erreurs phonographiques

Les erreurs phonographiques ou phonétiques, qui modifient la forme sonore des mots (« sucepe » pour « soucoupe »), correspondent à des difficultés concernant la voie phonologique. Martinet et Valdois (1999) ont montré que, chez l'enfant tout-venant, les erreurs phonologiquement plausibles, celles respectant la conversion phonème-graphème (« bateau » transcrit « bato »), augmentent significativement entre le CP et le CM2 tandis que les erreurs non phonologiquement plausibles (« globule » transcrit « clopule ») diminuent fortement selon le niveau scolaire. L'étude de Girolami-Boulinier (1984) puis celle de Sprenger-Charolles et al. (2003) confirment ce constat.

4.2 Erreurs lexicales ou d'usage

Selon Girolami-Boulinier (1984), les erreurs d'usage, qui concernent la forme graphique du mot et non sa forme auditive (collié/collier), sont très fréquentes chez les « orthographes débutants ». Dans son étude, ce type d'erreurs équivaut, lors de l'épreuve de dictée, à 45% des erreurs toutes confondues en CE1 puis ce type d'erreurs diminue très

rapidement en fonction du niveau scolaire et ne concerne plus que 13% des erreurs environ en sixième. Pothier et Pothier (2003) relèvent également de nombreuses erreurs lexicales chez le jeune enfant car ce dernier recourt, en premier lieu, à une orthographe phonologique puis ce type d'erreurs diminue en fonction du niveau scolaire.

4.3 Erreurs grammaticales

Elles affectent les accords en genre et en nombre ou la conjugaison des verbes. D'après Girolami-Boulinier (1984), en début d'apprentissage, les erreurs d'accord sont plutôt rares (moins de 10% des erreurs toutes confondues) puis elles augmentent fortement à partir du CM2, notamment sous dictée. Selon Fayol et Jaffré (2008), ce type d'erreurs peut être dû à une fragile maîtrise des règles apprises explicitement mais surtout à une surcharge attentionnelle. De Weck et Fayol (2009) ont tenté d'évaluer le coût attentionnel, auprès d'enfants de CE1 et CM1, dans une tâche de production libre à partir d'images puis dans une tâche de texte lacunaire où l'enfant n'avait plus qu'à compléter le texte par les mots dictés. Dans la première tâche, l'enfant devait gérer l'ensemble des opérations de production écrite tandis que dans la seconde tâche, il ne devait gérer que l'orthographe des mots dictés. Ils observent un effet significatif du type de production : il y a plus d'erreurs en production libre qu'en texte lacunaire. Selon ces auteurs, dans la production libre, la charge cognitive est plus importante que dans la complétion du texte lacunaire car les enfants doivent gérer toutes les dimensions de la production textuelle et non seulement l'orthographe. Par conséquent, les performances orthographiques dépendent aussi fortement du type de tâche proposée.

III La surdité et l'implantation cochléaire

1 Le choix de l'implantation cochléaire

La surdité représente le déficit sensoriel le plus fréquent chez l'enfant : un nouveau-né sur mille naîtrait avec un degré de perte auditive qualifiant la surdité de « sévère » (de 71 à 90 dB) ou « profonde » (supérieure à 90 dB). Ainsi, lorsque les appareillages classiques (prothèses auditives amplificatrices, portées en contour d'oreille) ne suffisent plus à une réhabilitation efficiente de la perception des sons, de la parole et du développement du langage, le choix d'une implantation cochléaire pourra être abordé (Loundon, 2009). La surdité devra se définir « de perception », altérant le fonctionnement de l'oreille interne mais avec une préservation des voies nerveuses : en effet, la partie externe de l'implant stimulera directement le nerf auditif via les électrodes placées dans la cochlée, en transformant les ondes sonores en impulsions électriques. Ainsi les voies nerveuses pourront transmettre les informations aux centres auditifs supérieurs (annexe II).

Néanmoins, afin de profiter pleinement des bénéfices de l'implantation, la conscience que ce projet s'inscrit dans une démarche de soins à long terme est indispensable. Celui-ci devra prendre en considération les aspects « médicaux, rééducatifs, psychologiques et sociaux » (Loundon, 2009). En conséquence, cette décision impose une alliance entre les différents acteurs de la prise en soins de l'enfant et ceux de son environnement quotidien.

2 La précocité du diagnostic et de l'implantation

2.1 Les bénéfices d'un diagnostic précoce

D'un diagnostic précoce découlera la précocité de l'intervention : accompagnement parental, communication adaptée à l'enfant, et une réhabilitation prothétique la plus efficace possible dans le contexte d'un projet d'oralisation. Ainsi, Yoshinaga-Itano et al. (1998) soulignèrent qu'un diagnostic avant l'âge de six mois suivi d'une intervention précoce améliorerait significativement les compétences langagières des enfants, en regard de celles d'enfants diagnostiqués après six mois.

2.2 La plasticité cérébrale

Selon Colleau (2004), l'âge d'implantation pédiatrique tend à se réduire au niveau mondial : la précocité de cette intervention jouerait un rôle prégnant dans la réhabilitation de l'enfant au sein du monde sonore ainsi que dans son projet d'oralisation, notamment grâce à l'abrègement de la déprivation auditive. D'après Loundon (2009), un déficit auditif important, intervenant entre trois et dix-huit mois de vie, aurait une incidence immuable sur le fonctionnement des voies auditives cérébrales.

Les études dirigées par Neville, Schmidt et Kutas (1983, cités par Lopez Krahe, 2007), mettent effectivement en évidence une réorganisation fonctionnelle des aires corticales auditives lors d'une déprivation sensorielle. Ces auteurs ont relevé, au niveau des aires temporales, des potentiels évoqués visuels se substituant aux auditifs. D'autres auteurs corroborent cette idée : d'après Nishimura et al. (1999, cités par Lopez Krahe, 2007), le réinvestissement du cortex auditif secondaire (celui-ci permettant le traitement des sons complexes) pour le traitement des informations visuelles deviendrait irréversible, et ne pourrait plus traiter conformément l'input acoustique. Enfin, les travaux de Neville (cités par Loundon, 2009) étayaient ces hypothèses : selon cette auteur, si l'enfant ne bénéficie pas de stimulations auditives précoces, l'hémisphère gauche ne se spécialiserait pas au niveau langagier.

Ces résultats laissent donc penser qu'il existerait une période dite « critique » quant au développement neurosensoriel, expliquant l'importance de la précocité de l'implantation. La maturation des voies auditives se prolonge durant plusieurs années mais elle est optimale au cours des premières semaines de vie : ceci s'expliquerait par une densité des connexions nerveuses au sein du cortex auditif plus importante (Loundon, 2009).

Chez les enfants implantés, l'équipe de Sharma et al. (2002, citée par Lopez Krahe, 2007) suppose, grâce à l'analyse des potentiels évoqués auditifs, un retard de maturation des aires corticales auditives comparable à la durée de déprivation sensorielle. Néanmoins, dans le groupe d'enfants implantés précocement, ces mêmes chercheurs ont démontré une latence et une morphologie de l'onde P1 (en réponse aux stimulations du nerf auditif) assimilables à celle des enfants normo-entendants, dès huit mois après l'intervention. Ceci souligne qu'une plasticité serait préservée pendant la période de surdité, puisque l'exposition aux stimuli post-implantation permettrait la reprise d'une maturation normale. Cependant, les auteurs ne précisent pas la durée d'une plasticité cérébrale fonctionnelle.

Leybaert et al. (2005) nuancent néanmoins cette hypothèse : même après plusieurs années d'utilisation d'implant, les potentiels évoqués présentent des dissemblances. Les auteurs évoquent une immaturité importante de l'activation corticale consécutive à une période de surdité profonde, même après une phase de stimulation électrique via l'implant.

Les processus neuronaux sous-tendant la perception de la parole chez les sujets porteurs d'un implant cochléaire pourraient différer de ceux des normo-entendants.

2.3 La perception catégorielle

La parole est un flux sonore continu constitué de sons. Au sein de la langue française, nous comptons une trentaine de phonèmes, dont certains étant très proches et ne se différenciant que par un seul trait phonétique (par exemple : le [p] et le [b] ne diffèrent que par le voisement, le lieu et le mode d'articulation restent les mêmes que le locuteur prononce l'un ou l'autre). Pourtant, cet infime contraste est essentiel au traitement et à la production du langage oral comme du langage écrit (Serniclaes et al., 2001). Ainsi, l'être humain serait doué d'une capacité de perception catégorielle, c'est-à-dire d'un processus perceptif permettant au cerveau de créer des catégories de phonèmes en fonction de leurs propriétés phonétiques.

Selon Werker et Tees (1984), le nourrisson est apte à repérer tous les contrastes linguistiques. Néanmoins, durant la première année de vie, cette capacité déclinerait au profit d'une spécialisation pour la langue maternelle. Plus tard, autour de sept, huit mois, la reconnaissance et la mémorisation de syllabes ouvertes (séquences consonnes-voyelles) correspondant aux caractéristiques de la langue maternelle émergent.

Le rôle de l'aptitude à discriminer et catégoriser les phonèmes dans l'acquisition du langage écrit a souvent été démontré dans le cadre de recherches portant sur la dyslexie. En effet, ces enfants, contrairement aux normo-lecteurs, présentent des difficultés à discriminer les phonèmes inter-catégoriels, alors qu'ils sont plus performants dans les tâches impliquant les stimuli de même catégorie phonétique. Ces enfants ont de moins bonnes capacités de discrimination entre les paires présentant un contraste phonologique ([p] et [b] par exemple) mais une meilleure sensibilité aux contrastes allophoniques (c'est-à-dire aux traits phonétiques non pertinents sur le plan phonologique : leur perception des contrastes intracatégoriels étant accrue, l'enfant pourra ainsi différencier deux [p] appartenant à des locuteurs distincts).

Serniclaes et al. (2001) admettent que ce fonctionnement particulier affecte les habiletés en conscience phonologique, fondamentales dans l'appropriation d'une écriture alphabétique puisqu'il s'agit de relier les phonèmes à leur homologue graphémique. Delahaie et al. (2004), ont étudié le caractère prédictif des capacités de perception catégorielle quant à l'apprentissage de la lecture lors d'un suivi longitudinal. Les auteurs corroborent cette hypothèse, ajoutant cependant que l'apprentissage de la lecture lui-même soutiendrait l'aptitude à la discrimination catégorielle.

Dans le cas d'une déficience auditive, l'altération de la perception catégorielle serait corrélée à la durée de déprivation sensorielle, ce qui constitue un argument supplémentaire en faveur d'une implantation précoce (Miyamoto et al., 1995). En outre, Medina et al. (2004) ont mis en évidence, chez les enfants implantés âgés de 5 ans 9 mois à 11 ans (avec au moins trois ans d'utilisation d'implant), des performances inférieures en discrimination de paires minimales en regard de celles d'enfants normo-entendants, les groupes étant appariés selon l'âge chronologique. Les auteurs établissent un lien entre les habiletés de perception catégorielle et les performances en lecture des enfants implantés, au vu des études menées dans le champ de la dyslexie. En effet, les enfants sourds peuvent présenter des difficultés dans l'élaboration des représentations phonologiques, comparables à celles d'enfants dyslexiques.

3 L'effet de l'implantation cochléaire sur l'acquisition du langage

A ce jour, un accès précoce et structuré à la langue n'est pas illusoire pour les enfants sourds, grâce à l'implant. En effet, selon Geers, Tobey, Moog et Brenner (2008, cités par Colin, Ecalte & Magnan, 2015), l'implant permet une meilleure perception et production de la parole, en comparaison à des prothèses auditives classiques. Une implantation précoce accentue même ce gain (Leybaert & Colin, 2007). En ce sens, Svirskey, Robbins, Kirk, Pisoni et Miyamoto (2000, cités par Transler et al., 2005) ont comparé les habiletés langagières d'enfants dont la surdité est prélinguale, avant et après l'implantation. Leurs résultats mettent en évidence une progression importante dans le langage expressif, le niveau développemental de langage avoisinant celui d'enfants normo-entendants. Malgré une large part de diversité interindividuelle, les enfants obtenant les meilleurs scores baseraient principalement leur système de langage sur l'input auditif délivré par l'implant. En outre une implantation précoce permettrait de restreindre l'accroissement d'un retard langagier, celui-ci étant considérablement plus sérieux en cas d'implantation tardive : le suivi de 20 enfants sourds prélingaux implantés et séparés en deux groupes (enfants implantés avant et après 4 ans) a mis en évidence une diminution de différence entre l'âge chronologique des enfants implantés plus précocement et leur âge grammatical, cinq ans post-implantation. A contrario, les enfants implantés après quatre ans présenteraient un écart croissant, deux fois plus conséquent dans un contexte d'implantation tardive (Nikolopoulos, Dyar, Archbold & O'Donoghue, 2003).

A contrario, les études effectuées auprès d'enfants munis d'un implant cochléaire, dans le champ de l'acquisition du langage écrit et de ses habiletés associées interpellent. L'âge d'implantation constituerait une variable importante sur les compétences en lecture dans les premières années de primaire (Weisi et al., 2013), mais son effet s'estomperait à l'adolescence (Harris & Terlektsi, 2010 ; Geers et al. 2008, 2010). Récemment, Colin, Ecalte et Magnan (2015) ont obtenu des résultats confirmant les études pré-citées. Menée auprès d'adolescents sourds (sans troubles associés ou troubles des apprentissages) et normo-entendants appariés selon leur âge chronologique, cette recherche souligne de meilleurs résultats en compréhension écrite ainsi qu'en exposition à l'écrit chez les enfants tout-venants. Ces auteurs relèvent également des étendues et des écarts-types des scores considérables dans le groupe d'enfants sourds, concluant ainsi à une forte variabilité interindividuelle.

De même, Loundon et Busquet (2009) déclarent qu' "une réhabilitation auditive de qualité n'est pas garante d'un bon développement en langage oral", étayant ainsi l'idée de variabilités importantes dans le succès de l'implantation cochléaire.

3.1 Le développement phonologique, post-implantation

Outre l'enrichissement de la perception auditive, la construction de représentations phonétiques plus spécifiées est ainsi un profit supplémentaire de l'implantation (Tyler, Opie, Fryauf-Bertschy & Gantz, 1992). L'importance de cette capacité ne semble plus à démontrer dans l'acquisition du langage écrit, puisque le système alphabétique implique une conversion phonèmes-graphèmes, sans laquelle l'accès à la lecture et à l'écriture paraît compromis. Une meilleure catégorisation phonémique suppose donc un accès plus aisé et rapide à l'appropriation de la voie phonologique et ainsi à la lecture.

L'émergence de la phonologie chez l'enfant se repère très tôt, dès les premières vocalisations, suivies de l'apparition du babillage. A Anvers, le Docteur Govaerts (cité par

Colleau, 2004) indique qu'une implantation avant l'âge de six mois permettrait aux enfants de développer un babillage similaire à ceux des enfants normo-entendants. D'autres recherches illustrent également l'apparition d'un babil entre un et quatre mois post-implantation, celle-ci réalisée entre cinq et vingt mois. Les caractéristiques de ces premières productions seraient quasi similaires à celles des normo-entendants, chez les enfants implantés très précocement (Schauwers et al., 2004).

Par ailleurs, une perception et une production de parole de qualité découlent d'une récupération auditive suffisante. Or, comme le précise Branchi (2005), l'implant autorise la réception du stimulus sonore, mais ne reconstitue pas les sons dans leur intégrité. Précisons que l'implant délivre un message phonétique incomplet quant au lieu d'articulation et au voisement (Chin & Pisoni, 2000), d'où l'importance d'une communication multimodale dans le contexte d'une réhabilitation de la communication orale post-implantation. En 2007, les études menées par Leybaert et Colin ont montré que les enfants pouvaient essentiellement utiliser la modalité visuelle, même après une implantation. Les aides visuelles (lecture labiale, Langue française Parlée Complétée) apportent, même dans le cas d'une implantation précoce, des éléments phonétiques complémentaires au stimulus restitué par l'implant (Leybaert & Lasasso, 2010).

Enfin, l'apparition et l'enrichissement de la structure du langage oral résultent de ce que l'enfant perçoit de la parole, de la communication orale. Selon Leybaert (2005), il existe une corrélation entre le quotient langagier de l'enfant sourd exposé à la communication orale (rapport entre âge chronologique et âge langagier) et ses capacités de reconnaissance phonémique.

3.2 L'émergence et l'enrichissement lexical et morphosyntaxique

Le Normand (2006) a centré ses recherches sur le développement de la morphologie lexicale et grammaticale auprès d'enfants sourds profonds congénitaux et prélingaux, implantés entre vingt-et-un et soixante-dix-huit mois (en majorité avant quatre ans). Pendant trois ans, les chercheurs ont confronté leurs productions à celles d'enfants normo-entendants, âgés de deux à quatre ans, donc se situant dans une période importante d'acquisition grammaticale: en effet, d'après Le Normand (2006), il est admis que l'enfant a les compétences nécessaires afin de générer les principales structures morphosyntaxiques de sa langue autour de trois ans, trois ans et demi. L'évaluation, réalisée tous les six mois, consistait en un enregistrement de langage spontané lors d'un jeu ou autour d'un livre. L'analyse de la proportion de mots différents a suggéré de nombreuses différences interindividuelles, avec des scores très inférieurs, des scores dans la moyenne (variant autour de moins un et plus un écart-type) et des scores supérieurs. La Longueur Moyenne des Énoncés observée souligne tout de même que certains enfants sourds, trois ans après l'implantation, gagnent le niveau des enfants normo-entendants de trente-six mois, voire atteignent les scores contrôles des enfants de quarante-deux à quarante-huit mois. Cependant, en comparant quatre catégories de mots (morphologie lexicale, grammaticale, verbes lexicaux et verbes non lexicaux), les auteurs ont mis en exergue des trajectoires développementales décalées: chez les enfants contrôles, la proportion de mots différents s'accroît rapidement et se stabilise autour de trois-quatre ans alors que cette proportion évolue lentement au cours du suivi, chez les enfants sourds. En revanche, soulignons d'une part qu'une amélioration est constatée après trois ans d'expérience d'implant et d'autre part, que les enfants sourds obtenant les meilleurs scores progressent plus rapidement en ce qui concerne les compétences en morphologie lexicale et grammaticale.

Aussi, le retard de lexique chez les enfants implantés se trouverait davantage en production grammaticale, car le sens véhiculé par les items lexicaux (tels que les noms, verbes, adjectifs et adverbes) serait appréhendé plus précocement que les éléments de relations délivrés par les items grammaticaux (tels que les déterminants, prépositions, pronoms et conjonctions). Cette hypothèse s'expliquerait par une faible saillance de ces unités, dans le continuum de parole. En outre, l'analyse des erreurs (concernant notamment le genre, les flexions verbales, les omissions de sujets, déterminants) indique que le système de connaissances lexicales et grammaticales des enfants implantés seraient lacunaires et le traitement de ces données non automatisé. Le Normand (2006), évoque également le facteur précocité de l'implant, tout en s'interrogeant sur l'intervalle d'âge de cette période dite "sensible" à l'exposition de la langue. En effet, les enfants implantés après deux ans, ne bénéficient pas d'une base aussi performante qui contribue à l'élaboration du lexique grammatical (Bollard et al., 1999).

IV Le développement de l'orthographe chez l'enfant implanté

1 Les pré-requis à l'orthographe

1.1 La conscience phonologique

Par ailleurs, l'appropriation du code écrit passe, chez l'enfant implanté dans un projet oraliste, comme chez l'enfant normo-entendant, par une conscience phonologique. Chez l'enfant qui développe son langage sans trouble sensoriel auditif ou cognitif, celle-ci est tout d'abord opérante au niveau syllabique, puis infrasyllabique, et enfin à l'échelle phonémique (Leybaert et al. 2005). L'étude de Leybaert et al. (2005), évaluant les habiletés de jugement de rimes, dégage deux profils de compétences différents. Trois paires de non-rimes ont été présentées à des enfants normo-entendants et sourds, la différence portant soit sur la rime entière, par exemple « poule/flèche », soit sur la voyelle comme pour « car/verre » ; ou bien sur la consonne : « poêle/noir ». Pour les entendants, la rime entière a été plus facilement saisie que celle exigeant la discrimination d'une consonne ou d'une voyelle. En revanche, chez les enfants implantés et appareillés, les auteurs constatent de meilleures performances sur la rime entière, puis sur la discrimination de la voyelle, et enfin celle de la consonne. L'implant permettrait ainsi une sensibilité globale, mais la finesse de cette sensibilité ne serait garantie. Toutefois, chez les enfants normo-entendants comme chez les enfants implantés, plus le niveau de langage oral serait élevé, plus les performances en jugement de rimes augmenteraient.

Les aptitudes de conscience phonologique ne seraient pas influencées par l'âge d'implantation (Unthank, Rajput & Goswami, 2000). Néanmoins, la précocité de l'implantation serait corrélée aux compétences en lecture de mots ainsi qu'à la construction du stock lexical. Il existerait donc un lien significatif entre la conscience de la rime, la lecture de mots et le vocabulaire.

1.2 Les habiletés en lecture

De façon générale, un apport significatif de l'implantation est relevé dans le champ du langage oral. Toutefois, les résultats de recherches portant sur l'acquisition de la lecture par l'enfant implanté apparaissent moins consistants. Les stratégies phonologique et lexicale ont été évaluées à plusieurs reprises par des tâches de décision lexicale et la passation du PIAT

(Peabody Individual Achievement Test), qui demande une lecture de mots simples ou très fréquents. Les scores des enfants implantés témoignent de performances attendues en termes de même niveau scolaire (Geers, Nicholas & Sedey, 2003) et d'âge chronologique (Fagan, Pisoni, Horn & Dillon, 2007). L'étude récente de Colin, Ecalte et Magnan (2015) s'est attachée à explorer les habiletés en lecture d'adolescents sourds implantés. Les résultats révèlent un niveau d'identification du mot écrit similaire au groupe contrôle, confirmant les hypothèses pré-citées. Néanmoins, ils montrent également une faiblesse en compréhension écrite, ainsi que dans les compétences associées à la lecture, telles que le vocabulaire et l'exposition à l'écrit. Ainsi, comme d'autres auteurs le suggèrent, la précocité de l'implantation influencerait les compétences en lecture pendant les premières années de primaire (James et al., 2008 ; Weisi et al., 2013), mais cet effet s'estomperait, au fur et à mesure que les enfants grandissent. En ce sens, les études de Geers et al. (2008) et de Harris et Terlektsi (2010) attestent, tout comme celle de Colin et al. (2015), d'une infériorité des habiletés en lecture des adolescents implantés, en regard de leurs pairs normo-entendants.

1.3 Le stock lexical

Les enfants développant un stock lexical riche présenteraient de meilleures capacités langagières orales, écrites ainsi que cognitives (Marchman & Fernald, 2008, cités par Lund, 2015). Selon Leybaert et al. (2005) peu d'études se concentrent sur l'organisation du lexique ou sur les caractéristiques des connaissances lexicales élaborées par les enfants implantés. Néanmoins, Pisoni (2000) précise que d'éventuelles difficultés de perception et un encodage imprécis des traits phonétiques influent de manière péjorative sur l'organisation et la composition du lexique. Récemment, la méta-analyse réalisée par Lund (2015) ne mit en évidence aucune différence significative entre le stock lexical en réception et en production des enfants implantés : en effet, alors que les enfants normo-entendants acquièrent des connaissances lexicales par incidence, les enfants implantés ne bénéficieraient de cet input que dans une moindre mesure.

Par ailleurs, d'après Hayes, Kessler et Treiman (2011), l'élaboration du stock lexical précédant l'acquisition du langage écrit constitue un prédicteur significatif des compétences futures en conscience phonologique et en lecture. Cette hypothèse confirme celle d'Harris et Beech (1998), selon laquelle les capacités en conscience phonologique et pendant les premières phases d'apprentissage de la lecture sont liées aux compétences en langage oral, d'après des recherches menées auprès d'enfants de cinq ans, avec une perte auditive de sévère à profonde. L'étude de Desjardin, Ambrose et Eisenberg (2009), souligne également l'implication d'un stock lexical et de compétences syntaxiques robustes dans la représentation des unités constituant les mots, l'appréhension de ces segments facilitant le développement de la conscience phonologique.

Notons que l'âge d'implantation tiendrait un rôle majeur, selon Connor et al. (2006) Effectivement, leurs recherches ont prouvé que les enfants ayant été implantés avant deux ans et demi présentaient un accroissement considérable dans la production de consonnes ainsi que dans l'enrichissement de leurs connaissances lexicales. L'importance de ce phénomène diminuerait systématiquement lorsque l'âge d'implantation s'allonge : les enfants implantés après trois ans et demi ne montraient pas de nette progression quant au niveau lexical. Luckhurst, Lauback et VanSkiver (2013, cités par Lund, 2015) ont confirmé ces résultats, en comparant le niveau de vocabulaire réceptif et expressif d'enfants implantés à celui d'enfants normo-entendants, appariés selon leur âge chronologique et leur Quotient

Intellectuel non verbal. Ils ont constaté que les enfants implantés avant 30 mois obtenaient des scores similaires aux enfants tout-venants.

1.4 La mémoire à court terme phonologique

Dillon et Pisoni (2006) affirment que les habiletés en lecture sont corrélées à celles de mémoire verbale à court terme donc aux capacités en répétition de pseudo-mots. Or la mémoire verbale à court terme se construit grâce aux représentations phonologiques issues du langage parlé, grâce aux stimuli de parole, les enfants peuvent ainsi généraliser des patterns et créer des catégories de phonèmes aux frontières bien définies. Les informations auditives sont donc essentielles au développement de la mémoire à court terme verbale. Dans cette optique, ces auteurs ont évalué 76 enfants implantés en moyenne à 3,3 ans, avec une expérience d'utilisation de l'implant de 5,6 ans en proposant une tâche de répétition de non-mots, de lecture de mots isolés, de non-mots et une épreuve de compréhension de phrases écrites. Ces auteurs ont montré que les performances de ces enfants en répétition de non-mots étaient satisfaisantes, et ont conclu à la présence de compétences phonologiques en décodage.

2 Les habiletés orthographiques

Selon Hayes et al. (2011), même si l'implant ne délivre pas les informations auditives avec exactitude, il est plus aisé pour les enfants implantés de créer le lien entre les phonèmes et les graphèmes. De nombreuses études se sont attachées à décrire le niveau de lecture de ces enfants (notamment e.g., Geers, 2003; Geers, Tobey, Moog, et Brenner, 2008 cités par Hayes, 2011, S. Colin et al., 2015). Cependant, les compétences orthographiques n'avaient pas été explorées, chez cette population croissante. Ainsi, Hayes et al. (2011) ont analysé les productions orthographiques de 39 enfants anglophones implantés, âgés de six à douze ans. Cette évaluation fut dirigée par une épreuve de dénomination écrite de quatre-vingts mots, variant en longueur et complexité orthographique ainsi qu'une épreuve de compréhension écrite (PIAT). Après le contrôle de l'âge chronologique et du niveau de lecture, les chercheurs ont mis en évidence des performances qui ne diffèrent pas significativement de celles des enfants normo-entendants, les enfants implantés ne sont pas de plus faibles orthographes. Ceux-ci ont effectué cependant plus d'erreurs non phonologiquement plausibles que les enfants normo-entendants (la proportion d'erreurs phonologiquement plausibles chez les enfants normo-entendants s'élevait à 75% contre 44% chez les enfants implantés). En revanche, les enfants qui ont présenté de bons scores de compréhension en lecture ont produit des erreurs significativement plus plausibles, étayant l'hypothèse d'une corrélation entre habiletés de lecture et compétences orthographiques. Par ailleurs, de précédentes études soulignaient, chez l'enfant sourd, l'utilisation d'une stratégie de mémorisation visuelle (Alegria, 1999, cité par Niederberger, 2007). Or au cours de cette étude, la proportion d'erreurs visuelles était aussi faibles chez les enfants implantés que chez les enfants entendants. Selon Hayes et al, l'implant fournit une information phonologique suffisante pour que les enfants mettent en place une stratégie phonologique afin d'orthographier les mots. Ces résultats ont été similaires dans une étude menée par Geers et Hayes (2011, cités par Hayes, 2014), comprenant 112 adolescents implantés avant l'entrée en maternelle. Effectivement, les adolescents s'appuieraient également sur une stratégie phonologique en transcription, mais leurs capacités seraient limitées, en regard de celles du groupe contrôle. Cette stratégie phonologique est corrélée, d'après ces auteurs, au niveau de lecture, d'orthographe et d'exposition à l'écrit. De plus, il

semblerait que l'effet de l'âge d'implantation s'estompe. Les auteurs évoquent néanmoins une forte déviation standard, donc de grandes variabilités interindividuelles.

Le mémoire de recherche en orthophonie de Kermorgant (2014), dirigé par Leybaert, a permis de comparer les habiletés de lecture et d'orthographe de deux groupes d'enfants francophones, scolarisés du CE1 à la 6ème: 28 enfants normo-entendants et 28 enfants sourds dont 18 implantés et 10 appareillés, avec un âge moyen d'appareillage à trois ans et quatre mois (notons que les résultats des enfants sourds implantés et appareillés apparurent comparables et ne furent différenciés). Une tâche de vérification orthographique et/ou de vérification du mot écrit correspondant à une image a été proposée (d'après la base de données lexicales Manulex). Après appariement du niveau de lecture, les deux groupes présentent un pourcentage de réponses correctes équivalent. Néanmoins, comme démontré lors de précédentes recherches anglophones, les enfants sourds produisent plus d'erreurs non phonologiquement plausibles (pour un même taux de réponses correctes), ce qui illustre une certaine fragilité au niveau des régularités entre orthographe et phonologie (les enfants recourraient de manière moins systématique à la stratégie phonologique afin d'orthographier des mots pourtant réguliers). Simon (2012) appuie effectivement l'existence d'un code phonologique, mais plus fragile et retardé chez les enfants sourds.

Etant donné l'importance du décodage phonologique dans les capacités de lecture et d'orthographe, plusieurs recherches se sont intéressées à la présence d'erreurs phonologiquement plausibles. Harris et Moreno (2006, cité par Roy et al., 2014) ont démontré que les enfants sourds possédant de bonnes capacités en lecture obtiennent de meilleurs scores en orthographe, avec une proportion d'erreurs phonologiquement plausibles plus élevée, en comparaison de performances d'enfants « mauvais lecteurs ». Ces auteurs suggèrent que cette proportion serait ainsi corrélée aux capacités de lecture. De même, Roy, Shergold, Kyle et Herman (2014) ont apprécié les habiletés à transcrire de manière phonologiquement plausible d'enfants normo-entendants présentant un diagnostic de dyslexie, en regard de celles d'enfants implantés et appareillés (dont la surdité est prélinguale, sévère à profonde, la communication exclusivement orale et sans troubles associés). Deux tâches étaient proposées : une dictée et une lecture de mots. Précisons que l'effet du type de prothèses n'est pas apparu significatif. En accord avec de précédentes recherches, les « mauvais orthographes » étaient également de « mauvais lecteurs ». En revanche, le pourcentage d'erreurs phonologiquement plausibles différait significativement, en dictée, dans les deux groupes (52,11% chez les enfants sourds contre 79,81% chez les enfants dyslexiques). De plus, les scores des enfants effectuant majoritairement des fautes phonologiquement plausibles étaient supérieurs à celui des enfants commettant des erreurs non phonétiquement correctes. Les auteurs ont montré que ce pourcentage était significativement associé au vocabulaire expressif et à l'intelligibilité de la parole dans le groupe d'enfants sourds.

Enfin, l'étude de Bouton et Colé (2014), amène à s'interroger quant à la place que représentent les habiletés phonologiques des enfants implantés, en orthographe. D'après cette étude, certains enfants implantés présentent en effet de bonnes compétences orthographiques, en dépit d'un déficit de la procédure phonologique. En grandissant, ces enfants auraient été suffisamment exposés aux patterns orthographiques afin de les mémoriser de manière précise. Ainsi, elle suggère, à l'avenir, d'examiner le rôle relatif qu'entretiennent les stratégies phonologique et lexicale dans les compétences orthographiques des enfants implantés.

Chapitre II

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

Problématique

La présence d'une surdité congénitale sévère ou profonde a d'importantes répercussions sur le développement langagier. En effet, d'après la littérature (Nikolopoulos, Dyar, Archbold & O'Donoghue, 2003), la déprivation auditive altère l'entrée puis l'appropriation du langage oral, et ainsi, crée un décalage langagier en regard des enfants normo-entendants. Ce retard s'amointrit grâce à une implantation plus précoce. Néanmoins, selon Chin et Pisoni (2000), l'implant n'offre pas de message phonétique suffisant, dans la mesure où certains traits articulatoires (lieu et voisement) sont transmis de manière imprécise. Ceci affecterait alors l'élaboration des représentations phonologiques, et plus largement l'entrée dans le langage écrit, puisque notre code écrit repose sur un système alphabétique (Serniclaes et al., 2001).

Ainsi, de nombreuses études ont été menées dans le champ du langage oral chez l'enfant sourd sévère ou profond, se centrant sur l'impact d'une implantation cochléaire. Néanmoins, peu de données en France existent quant aux conséquences de la précocité d'implantation, notamment sur l'acquisition de l'écrit et plus particulièrement sur les compétences orthographiques.

Au regard des recherches scientifiques portant sur la précocité du diagnostic, la plasticité cérébrale ainsi que sur la capacité de perception catégorielle, nous nous sommes interrogées concernant les compétences orthographiques d'enfants implantés précocement ou tardivement, en comparaison de celles d'enfants normo-entendants de primaire, du CE1 au CM1. Nos questions de recherche sont les suivantes : quelle est l'influence d'une implantation précoce sur l'acquisition de l'orthographe ? Un profil spécifique d'erreurs sera-il mis en évidence dans notre population d'enfants implantés ? Il s'agira également de considérer l'effet des pré-requis sur les résultats obtenus.

I Hypothèses

1 Hypothèse générale

Nous pensons que les compétences orthographiques des enfants sourds implantés seront inférieures à celles des enfants normo-entendants. Cependant, celles-ci seront influencées non seulement par la précocité de l'implantation, mais aussi par les pré-requis intervenant dans l'acquisition des habiletés orthographiques. Enfin, nous nous attendons à ce que les enfants sourds, d'autant plus lorsque l'implantation est tardive, commettent davantage d'erreurs non phonologiquement plausibles que les enfants normo-entendants.

2 Hypothèse opérationnelle

- Les enfants implantés obtiendront des scores inférieurs à ceux des enfants normo-entendants.
- Toutefois les enfants implantés précocement auront de meilleurs résultats que les enfants implantés tardivement.
- Les enfants implantés précocement commettront plus d'erreurs non phonologiquement plausibles que les enfants normo-entendants.

- Les enfants implantés tardivement commettront davantage d'erreurs non phonologiquement plausibles en regard des enfants implantés précocement et des enfants normo-entendants.

⇒ Facteurs prédictifs :

- La précocité de l'implant
- La robustesse et la finesse des représentations phonologiques
- Les habiletés en lecture
- La richesse du niveau lexical
- L'efficacité de la mémoire de travail et de la boucle phonologique

II Variables indépendante et dépendante

La variable indépendante de notre étude est la variable groupe distinguant le statut auditif (enfants normo-entendants versus enfants implantés) et l'âge d'implantation (enfants implantés précocement versus enfants implantés tardivement).

La variable dépendante est représentée par le nombre d'erreurs par type d'erreurs aux trois tâches suivantes :

- Une dictée de non-mots
- Une tâche de décision orthographique (Timé 3)
- Une dictée de phrases (Chronosdictées)

Les scores obtenus seront analysés en regard des facteurs opérant dans les compétences orthographiques, notamment la richesse du niveau lexical, la robustesse et la finesse des représentations phonologiques, l'efficacité de la mémoire de travail et de la boucle phonologique, ainsi que les habiletés en lecture.

Chapitre III

PARTIE EXPERIMENTATION

I Population

1 Critères d'inclusion et d'exclusion

Concernant les enfants sourds, nous avons inclus des enfants implantés cochléaires, présentant une surdité prélinguale congénitale sévère ou profonde. Les enfants présentant des surdités légère ou moyenne et acquises (post-linguales) ainsi que les enfants bénéficiant d'un appareillage classique (prothèses) ont été exclus.

Tous les enfants normo-entendants et sourds ne présentent pas de déficience intellectuelle, de trouble envahissant du développement ou bien de trouble spécifique du langage oral (TSL) avérés.

2 Description de l'échantillon

Quarante-deux enfants scolarisés du CE1 au CM1 ont participé à notre étude (21 enfants normo-entendants et 21 enfants sourds munis d'un implant cochléaire), suite à l'obtention de l'accord de participation de la part de tous les parents, et pour les enfants concernés, de l'enseignante, du directeur d'école et des responsables d'institution.

Concernant la constitution de notre population, les enfants normo-entendants de CE2 et CM1 étaient scolarisés à l'école publique de Francheville (69). Quant aux enfants de CE1, ils étaient issus de notre entourage. A propos des enfants sourds implantés, nous avons pu bénéficier du soutien du service ORL de l'Hôpital Edouard Herriot, et plus particulièrement du Professeur Truy. Par son intermédiaire, nous avons transmis un courrier expliquant notre recherche à chaque famille. Suite à une prise de rendez-vous, nous nous sommes déplacées à domicile, dans la région Rhône-Alpes, pour la passation de notre protocole. Enfin, nous nous sommes également rendues au sein de l'Institut des Jeunes Sourds de Bourg-en-Bresse (01) pour trois enfants implantés.

Dans notre échantillon d'enfants implantés, 6 étaient scolarisés en ULIS Ecole et 15 en classe ordinaire. En outre, le groupe d'enfants implantés précocement comprenait 4 sujets implantés unilatéralement et 7 bilatéralement. Pour les enfants ayant été implantés tardivement, 9 présentaient un implant unilatéral et 1 seul bénéficiait d'un implant bilatéral. A partir de l'audiogramme le plus récent demandé, nous avons calculé le seuil tonal prothétique moyen de chaque sujet (annexe III). Enfin, d'après le questionnaire rempli par les familles, tous nos sujets utilisaient leur implant quotidiennement, en toutes circonstances.

3 Constitution des groupes

Nous avons, dans un premier temps, distingué les enfants normo-entendants (groupe contrôle) et les enfants implantés (groupe expérimental).

Quant aux enfants implantés, compte tenu de la durée entre la naissance et la mise en route de l'implant, nous avons distingué l'implantation précoce de l'implantation tardive (mise en route de l'implant avant ou après 28 mois). En regard de l'absence de consensus dans la littérature, nous avons considéré la limite de la précocité d'implantation à 28 mois afin qu'aucune différence significative d'âge chronologique n'apparaisse entre nos deux groupes d'enfants implantés et afin d'être en mesure de comparer leurs performances orthographiques.

Tableau 1: caractéristiques des enfants selon leur statut auditif (sourd ; entendant) et leur âge d’implantation (en mois)

		N	AC	AIC	AD
Enfants sourds	Moyenne (Ecart-type) [mini ; maxi]	21	113,9 (11,24) [92 ; 131]	34,6 (20,49) [9 ; 96]	12,28 (10,04) [0 ; 36]
ICT	Moyenne (Ecart-type) [mini ; maxi]	10	114 (12,42) [93 ; 131]	50,4 (18,97) [36 ; 96]	15,9 (12,22) [1 ; 36]
ICP	Moyenne (Ecart-type) [mini ; maxi]	11	114 (10,66) [92 ; 128]	20,27 (6,34) [9 ; 27]	9 (6,48) [0 ; 18]
NE	Moyenne (Ecart-type) [mini ; maxi]	21	112 (10,06) [94 ; 129]		
Total		42			

Notes : **ICT** : implantation cochléaire tardive ; **ICP** : implantation cochléaire précoce ; **NE** : normo-entendants ; **N** : nombre total de sujets ; **AC** : âge chronologique en mois ; **AIC** : âge de mise en route de l’implant cochléaire en mois ; **AD** : âge de diagnostic en mois

II Matériel

1 Evaluation des habiletés orthographiques

1.1 Dictée de non-mots

Nous avons dicté une liste de neuf non-mots trisyllabiques (annexe IV), tirée du test du TERMO (Test d’Evaluation de la Réception du Message Oral, ALPC/ CODALI, Busquet & Descourtieux, 2003). A l’origine, cette liste de non-mots n’est pas une épreuve de dictée mais de répétition. Toutefois, il nous semblait pertinent d’extraire et d’adapter une tâche issue de ce test engagé vers les compétences perceptives chez l’enfant sourd.

1.1.1 Description et modalités de passation

Préalablement, nous avons prévenu les enfants qu'ils auraient à écrire neuf mots qui n'existent pas. Nous avons également pris soin de nous placer face à la lumière afin que l'enfant puisse bénéficier de la lecture labiale si besoin.

1.1.2 Consignes

« Je vais te dicter des mots qui ne veulent rien dire, tu les écris comme tu penses qu'ils pourraient s'écrire ».

1.1.3 Cotation

Nous avons compté 1 point pour chaque item orthographié de manière phonologiquement plausible. Par exemple, si le son [o] de « vanécho » était transcrit « au » ou « eau », l'orthographe était jugé correct. De même, si « doupinjon » était orthographié « doupingon », nous comptons 1 point, car le [g] possède une double valeur phonique en français.

Les enfants ont ainsi chacun obtenu un score total sur 9 points.

1.1.4 Intérêt de l'épreuve

Les résultats à cette épreuve permettront d'obtenir une proportion d'erreurs phonologiquement plausibles, donc de savoir dans quelle mesure les enfants utilisent leurs compétences phonologiques (ou conversion phonème-graphème) afin d'écrire des mots inconnus et de rendre compte de la présence de confusions phonologiques, qui pourraient être plus nombreuses chez les enfants sourds.

1.2 Tâche de Décision orthographique

Nous avons proposé le TIME 3 (Mot à Mot, Ecalle, 2006) ou Test d'Identification des Mots Ecrits (annexe V), étalonné du CE1 à la 3^{ème}.

1.2.1 Description et modalités de passation

Deux activités contenant vingt items chacune sont proposées :

La première épreuve consiste à entourer l'orthographe correcte d'un mot correspondant à l'image proposée, parmi cinq propositions. Dans cette première tâche, la fréquence lexicale et la longueur des mots sont manipulées.

La seconde épreuve propose un mot encadré, auquel l'enfant doit faire correspondre un mot sémantiquement lié, parmi cinq propositions. Cette seconde tâche a pour principal objectif l'évaluation spécifique de l'étendue du lexique orthographique.

Parmi les cinq propositions, se trouvent l'item-cible correctement orthographié ainsi que des distracteurs tels que :

- Des pseudo-mots homophones hétérographes (PmHo) : « pate » pour « patte »
- Des pseudo-mots orthographiquement éloignés de l'item-cible, mais phonologiquement identiques (OéPi) : « cegont » pour « second »
- Des pseudo-mots visuellement proches (Vp) : une lettre visuellement proche remplace une lettre du mot : « secand » pour « second »

- Des voisins orthographiques (Vo) : mot commençant par une série de lettres communes au mot-cible: « secoue » pour « second »

1.2.2 Consignes

« Voici une feuille où tu dois lire et reconnaître les mots écrits en les entourant. Sur une première page, tu dois trouver le mot écrit qui correspond à l'image. Sur l'autre page, tu dois trouver le mot qui va bien avec celui qui se trouve seul dans le rectangle. »

Aucune limite de temps n'a été imposée pour cette épreuve.

1.2.3 Cotation

Chaque bonne réponse apportait 1 point. Nous calculions le score total de réponses correctes sur 40 points permettant alors d'obtenir un âge lexique (ou niveau d'identification du mot écrit) en mois. Ensuite, une analyse plus spécifique des erreurs a été réalisée grâce aux différents types de distracteurs entourés par l'enfant.

1.2.4 Intérêt de l'épreuve

D'après la littérature, un bon niveau de décodage ou d'identification du mot écrit serait corrélé à l'enrichissement du lexique orthographique. Par ailleurs, l'analyse des distracteurs nous permet d'apporter des précisions sur les stratégies et les compétences orthographiques de chaque sujet.

1.3 Dictée de phrases

Pour cette épreuve (annexe VI), nous avons choisi Chronosdictées (Ortho Editions, Boutard, Baneath & Alberti, 2006), étalonné du CE1 à la 3^{ème}.

1.3.1 Description et modalités de passation

Cette épreuve de dictée de phrases s'adapte à chaque niveau scolaire. En effet, le nombre de phrases ainsi que leur difficulté augmente proportionnellement selon la classe de l'enfant. En CE1, trois phrases étaient proposées à l'enfant, cinq en CE2 puis sept en CM1. En accord avec les données théoriques, plusieurs types d'erreurs orthographiques sont analysés :

- Les erreurs lexicales, renseignant sur la richesse ou la pauvreté du lexique orthographique.
- Les erreurs phonologiques, liées aux compétences phonologiques mobilisées.
- Les erreurs de segmentation, qui démontrent l'absence de l'item dans le lexique orthographique de l'enfant.
- Les omissions, traduisant généralement une surcharge attentionnelle ou de la mémoire de travail.
- Les erreurs morphosyntaxiques : cette épreuve nous permet d'avoir un regard sur les compétences en orthographe grammaticale des enfants. Les erreurs concernent les accords en genre et en nombre mais également les homophones syntaxiques (comme « c'est/ces » par exemple).

Pour chaque passation, nous lisions préalablement la phrase entière afin que l'enfant puisse se saisir de son sens. Nous la dictions ensuite, segment par segment. Tout comme la

dictée de non-mots, nous prêtions une attention particulière quant à notre position par rapport à la lumière.

1.3.2 Consignes

« Je vais te dicter des phrases. Tout d'abord, je te lirai la phrase entière, puis je te la dicterai plus lentement, morceau par morceau, tu as le droit de me demander de répéter ».

1.3.3 Cotation

Nous avons comptabilisé un point par erreur de chaque type : les erreurs lexicales, phonologiques et morphosyntaxiques.

1.3.4 Intérêt de l'épreuve

La maîtrise de l'orthographe implique de savoir transcrire les mots dans un contexte plus large qu'est la syntaxe. Ainsi, la dictée de phrases est pertinente car elle ne repose pas seulement sur l'orthographe du mot isolé et nous a permis d'évaluer la connaissance du système orthographique français dans son intégralité, soit les orthographe phonétique, lexicale et grammaticale.

2 Evaluation des pré-requis à l'orthographe

2.1 Les habiletés phonologiques

Nous avons évalué les habiletés phonologiques en utilisant deux subtests du THaPho (Ecal, 2007).

2.1.1 Epreuve épiphonologique : tâche de catégorisation phonologique

a Description et modalité de passation

Cette épreuve (annexe VII.1) évalue les connaissances phonologiques implicites. Ce subtest de catégorisation consiste à indiquer parmi quatre mots prononcés et présentés sous forme de dessins quels sont les deux qui partagent un phonème commun. La feuille de passation se compose de 7 planches de quatre images dont une planche servant pour exemple.

b Consigne

Adaptée à chaque planche, nous énonçons la consigne suivante : « Regarde les images en face de la flèche blanche. On voit un singe, une vache, du sel, une pomme. Quels mots ont le même son court ? Ecoute bien : singe, vache, sel, pomme. On entend le même son court dans singe et dans sel. Pour donner la réponse, il faut entourer les images du singe et du sel. Les deux mots peuvent avoir un même son court en début comme singe et sel ou à la fin comme dans pic et cinq. Maintenant, tu vas travailler seul. »

c Cotation

Nous notons 1 point par planche si l'enfant entourait les deux mots ayant le même phonème. Nous obtenions alors un score sur 6.

2.1.2 Epreuve métaphonologique : tâche d'extraction phonémique

a Description et modalité de passation

Cette tâche (annexe VII.2) tend à évaluer les connaissances phonologiques explicites. Ce subtest d'extraction consiste à indiquer le phonème commun parmi deux mots prononcés. La feuille de passation se compose de 6 paires de mots. Parmi ces 6 items, proposés dans un ordre aléatoire, le phonème est en position initiale pour 3 items et en position finale pour les 3 autres. Comme pour l'épreuve précédente, deux exemples sont proposés.

b Consigne

« Je vais te dire deux mots, tu devras bien les écouter et me dire ce qui est pareil. Quel est le même son court que tu entends dans les deux mots ? On va d'abord faire deux essais. Ecoute bien dans patte et pull, qu'est-ce qui est pareil ? On entend le son court /p/ dans patte et dans pull. Voici un autre exemple. Ecoute bien, dans pic et cinq, qu'est-ce qui est pareil ? On entend le son court /k/ dans pic et cinq. Maintenant, on va commencer »

c Cotation

Nous notions 1 point par item si le sujet extrayait le phonème commun. Nous obtenions alors un score sur 6.

d Intérêt de l'épreuve

Cette épreuve avait pour objectif d'appréhender la capacité à traiter et à manipuler les phonèmes, habileté essentielle à l'acquisition du code alphabétique et au développement des voies phonologique et lexicale. En effet, d'après la littérature, un bon décodage favoriserait l'enrichissement du lexique orthographique.

2.2 La leximétrie

Nous avons évalué les habiletés de décodage, en terme de rapidité et de précision. Pour cela, nous avons proposé le test Vitesse en Lecture (Khomsi et al., 2005) (annexe VIII).

2.2.1 Description et modalité de passation

Cette épreuve chronométrée évalue les capacités d'identification du mot écrit. Le participant doit barrer tous les mots non correctement orthographiés. Cette tâche peut être proposée en passation collective ou individuelle.

Chaque enfant disposait d'une feuille recto-verso. Sur le recto, se trouvait la consigne ainsi qu'un exemple et sur le verso, se trouvait l'épreuve.

2.2.2 Consigne

« Tu dois lire, dans ta tête, les mots ligne par ligne et barrer ceux qui sont mal écrits. Il faut faire cet exercice le plus rapidement possible, mais sans faire d'erreurs. Si tu trompes, il faut entourer le mot que tu as barré par erreur. Au « top », tu auras deux minutes ».

2.2.3 Cotation

A partir de cette épreuve, nous obtenions un score en pourcentage correspondant à la précision en lecture.

2.2.4 Intérêt de l'épreuve

Cette épreuve a été envisagée afin de compléter l'évaluation des habiletés en lecture et d'établir une éventuelle corrélation entre lexicométrie et compétences orthographiques.

2.3 La compréhension syntaxique écrite

Nous avons testé la compréhension syntaxique en langage écrit. Pour cela, nous avons proposé le subtest de la BALE (Cognisciences, 2010) (annexe IX). Ce subtest est un extrait de l'Epreuve de Compréhension Syntaxico-Sémantique (ECOSSE, Lecocq, 1996).

2.3.1 Description et modalité de passation

Cette épreuve est une tâche de désignation d'images à partir d'une phrase lue à haute voix par l'enfant et elle est chronométrée. Ce subtest se compose de 12 planches comportant quatre dessins chacune. Tous les participants ont été soumis aux 10 premiers items exclusivement.

Lors de cette épreuve, un cache occultait les quatre images et laissait seulement apparaître la phrase à lire. Suite à la lecture de la phrase, nous retirions le cache afin que le sujet nous désigne l'image correspondante à la phrase lue.

2.3.2 Consigne

« Tu vas lire à voix haute la phrase. Puis, montre-moi avec ton doigt l'image qui correspond à la phrase que tu as lue ».

2.3.3 Cotation

Nous notions 1 point par item si la lecture était correcte et si l'image était correctement désignée. S'il y avait une erreur en lecture ou une erreur de désignation, nous notions 0 point.

Nous obtenions alors un score sur 10 et un temps en secondes correspondant au temps nécessaire pour réaliser l'ensemble de l'épreuve.

2.3.4 Intérêt de l'épreuve

D'après la littérature, il est indispensable de faire des liens entre les différents constituants syntaxiques pour pouvoir appliquer les règles orthographiques. Nous avons donc proposé une épreuve évaluant la compréhension phrastique écrite afin de mettre en évidence son influence sur les compétences orthographiques.

2.4 Le vocabulaire en réception

Nous avons testé le stock lexical en compréhension, ou niveau de vocabulaire passif. Pour cela, nous avons choisi le subtest de la BALE (Cognisciences, 2010) (annexe X). Ce subtest est issu du Test de Vocabulaire Actif et Passif (TVAP, Deltour & Hupkens, 1980).

2.4.1 Description et modalité de passation

Cette épreuve est une tâche de désignation d'images à partir d'un mot donné à l'oral. Ce subtest se compose de 15 planches comportant six dessins sur chacune. Parmi ces six dessins, nous notons la présence de trois distracteurs (sémantique, visuel, phonologique) et de deux dessins sans rapport direct au mot cible. Parmi ces 15 items, nous retrouvons neuf noms d'objets et six verbes d'action.

Afin de pallier les difficultés que pourrait engendrer la modalité auditive, nous avons souhaité adapter cette épreuve en proposant pour chaque planche une étiquette sur laquelle était écrit le mot donné à l'oral.

2.4.2 Consigne

« Je voudrais savoir si tu connais certains mots. Regarde, sur cette bande, il y a plusieurs dessins. Tu vas me montrer avec ton doigt le dessin qui représente le mot [hiver] ».

2.4.3 Cotation

On a noté 2 points si le participant désignait l'image correspondante au mot cible, 1 point s'il désignait l'image correspondante à l'item sémantiquement proche et 0 point si l'enfant choisissait une autre image ou s'il ne montrait aucune image. En cas d'hésitation, nous pouvions lui répéter le mot une fois.

Nous obtenons donc une note sur 30.

2.4.4 Intérêt de l'épreuve

Selon le modèle d'Ehri, le stock lexical, les habiletés phonologiques et le lexique orthographique s'enrichissent mutuellement grâce à une mise en réseau. Par conséquent, nous avons jugé intéressant d'évaluer le lexique en réception des sujets dans le but d'établir un lien entre représentations sémantiques et compétences orthographiques.

2.5 La mémoire phonologique à court terme

Nous avons évalué la mémoire phonologique à court terme en proposant une épreuve d'empan de chiffres endroit puis envers, issue de la BALE (Cognisciences, 2010) (annexe XI).

2.5.1 Description et modalité de passation

L'épreuve d'empan de chiffres endroit permet d'évaluer plus exactement la capacité de rétention de la boucle phonologique, sous-système de la mémoire de travail tandis que l'épreuve d'empan de chiffres envers permet d'évaluer l'efficacité de l'administrateur central de la mémoire de travail.

Lors de cette tâche, nous énoncions une suite de chiffres et le sujet devait alors répéter les chiffres dans le même ordre pour l'épreuve d'empan endroit ou bien en ordre inverse pour celle d'empan envers. Au fur et à mesure, la suite de chiffres à répéter s'allongeait.

2.5.2 Consigne

Concernant l'épreuve d'empan endroit, la consigne était la suivante : « Tu écoutes bien les chiffres que je vais te dire puis tu les répètes exactement dans le même ordre ».

Quant à la tâche d'empan envers, la consigne était la suivante : « Tu écoutes bien les chiffres que je vais te dire puis tu les répètes exactement en ordre inverse ».

2.5.3 Cotation

L'épreuve était arrêtée dès deux échecs pour une suite de même nombre de chiffres. Nous obtenions alors un score endroit et envers, allant de 2 à 7, correspondant au nombre de chiffres de la plus longue suite donnée.

2.5.4 Intérêt de l'épreuve

L'orthographe étant une tâche de rappel, elle nécessite la rétention et la manipulation des phonèmes en mémoire de travail afin de permettre le développement de la voie phonologique. De plus, d'après la littérature, l'efficacité de la mémoire de travail faciliterait l'enrichissement du lexique orthographique. Par conséquent, nous voulions mettre en évidence une corrélation entre capacités mnésiques et compétences orthographiques.

3 Questionnaire destiné aux familles des enfants implantés

En complément de l'évaluation, nous avons décidé d'utiliser un questionnaire à destination des familles (annexe XII). Ce questionnaire a été conçu pour un précédent mémoire de recherche en orthophonie, dirigé par Madame Colin, notre directrice de mémoire (source). Celui-ci nous a principalement permis de connaître :

- L'âge du diagnostic de surdité.
- Le type de surdité.
- L'âge d'implantation.
- Le degré de perte auditive avant et après implantation (à partir de l'audiogramme le plus récent)
- La fréquence d'utilisation de l'implant
- Le cadre scolaire : inclusion en milieu ordinaire, ULIS - école (Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire).
- Le parcours de soins : prise en charge en CAMSP (Centre d'Action Médico-Sociale Précoce), SSEFS (Service de Soutien à l'Education Familiale et Scolaire), IJS (Institut des Jeunes Sourds), CHU Edouard Herriot.
- Les éventuelles aides à la communication comme l'utilisation de signes de la LSF (Langue des Signes Française) ou de code gestuel (Langue Française Parlée Complétée).

Par ailleurs, nous avons voulu connaître l'investissement de l'écrit que pouvait montrer l'enfant au quotidien, en questionnant l'exposition à la lecture (lecteur régulier ou non), ainsi que le type d'ouvrages lus.

Ce questionnaire nous a permis de recueillir des indications précises quant aux données médicales (date de naissance, âge de diagnostic, âge d'implantation, implantation unilatérale ou bilatérale, type de surdité, seuils prothétiques, fréquence d'utilisation de l'implant) et le mode de scolarisation.

III Procédures

Nous avons rencontré les enfants sur la période du 16 mars au 11 octobre 2015. Nous avons commencé les passations à l'école publique de Francheville, auprès d'enfants normo-entendants de CE2-CM1. Par souci d'organisation, plusieurs conditions de passation ont été appliquées :

Une passation individuelle pour les épreuves :

- les habiletés phonologiques (ThaPho)
- la compréhension syntaxique écrite (ECOSSE)
- le vocabulaire (TVAP)
- la mémoire phonologique à court terme (empan endroit et envers, BALE)

Une passation collective pour les épreuves :

- la précision en lecture (Vitesse en lecture)
- la tâche de décision orthographique (Timé 3)
- la dictée de phrases (Chronodictées)
- la dictée de non-mots (Termo)

Nous avons disposé chacune, pour les passations individuelles, d'une pièce calme. Concernant les passations collectives, l'enseignante et nous-mêmes veillions au bon déroulement des épreuves. Nous avons effectué trois demi-journées de passation. Nous avons été soumises au rythme scolaire et avons donc dû fractionner les temps d'évaluation.

Pour compléter notre groupe contrôle, nous nous sommes également déplacées à domicile afin de réaliser des passations individuelles.

Quant à la rencontre des enfants implantés et de leur famille, elle s'est principalement faite individuellement à domicile, dans un environnement calme, et la plupart du temps seule avec l'enfant, l'expérimentatrice placée face à la lumière. Nous nous étions partagées le protocole : l'une de nous faisait passer la première partie tandis que l'autre prenait le relais, afin que l'enfant ne se sente pas trop intimidé face à deux adultes inconnues. Cela nous permettait également de faire connaissance avec le parent et de lui présenter notre questionnaire. L'ensemble du protocole était administré en une seule fois, cependant nous prévenions l'enfant qu'il pourrait faire des pauses s'il en ressentait le besoin.

Trois enfants implantés, suivis par l'Institut des Jeunes Sourds de Bourg-en-Bresse, ont également été inclus dans notre population. Leur passation s'est déroulée de manière individuelle, pour l'un au sein des locaux de l'IJS, et pour les deux autres enfants, à l'école primaire dans laquelle ils sont scolarisés. Nous nous trouvions également dans des salles vides et calmes.

Lors des passations individuelles, nous avons toujours administré le protocole dans le même ordre :

- le vocabulaire (TVAP)

- la compréhension syntaxique écrite (ECOSSE)
- la dictée de phrases (Chronosdictées)
- la tâche de décision orthographique (Timé 3)
- la boucle phonologique (empans endroit, BALE)
- la mémoire de travail (empans envers, BALE)
- la dictée de non-mots (TERMO)
- les habiletés épiphonologiques (ThaPho)
- les habiletés métaphonologiques (ThaPho)
- la précision en lecture (Vitesse en lecture)

Nous avons considéré qu'il serait important de mettre l'enfant en confiance au début de la passation, et d'intercaler des épreuves courtes entre les épreuves longues et cognitivement intenses.

Chapitre IV

PRESENTATION DES RESULTATS

I Préambule

Notre recherche vise à évaluer le niveau de compétences orthographiques des enfants sourds de primaire, munis d'un implant cochléaire (précocement vs tardivement), en regard de celles des enfants normo entendants de même âge chronologique.

Pour cela, nous avons dans un premier temps comparé le nombre moyen d'erreurs commises en fonction des groupes (Sourds implantés précocement versus tardivement et Normo-entendants) et des tâches (Dictée de non-mots, tâche de décision orthographique et dictée de phrases) en menant des anovas simples ou à mesures répétées.

Puis, dans le but de mieux connaître les facteurs susceptibles d'influer sur le profil des scripteurs sourds, nous avons réalisé des analyses de régression pas à pas.

II Effet du facteur groupe sur le type d'erreurs commis

1 Dictée de non-mots

Une ANOVA a été réalisée avec pour VI (variable indépendante) le facteur groupe (ICT, ICP et NE) et pour VD (variable dépendante) le score correspondant aux neuf non-mots transcrits de manière phonologiquement plausible.

Tableau 2 : distribution des scores bruts (max : 9) en dictée de non-mots par groupe

	Moyenne	Ecart-type	Rang
ICT	2,9	1,66	[1 ; 6]
ICP	3	2,28	[0 ; 7]
NE	6,95	0,74	[6 ; 8]

Notes : **ICT** : implantation cochléaire tardive ; **ICP** : implantation cochléaire précoce ; **NE** : normo-entendants

Cette analyse a montré un effet significatif du facteur groupe : $F(2,39) = 37,30$; $p < .0001$. Nous observons une différence significative entre enfants NE et enfants sourds, (ICT : $p = .0001$ et ICP : $p = .0001$). En revanche, aucune différence significative n'est mise en évidence entre ICT et ICP ($p = .99$)

Les enfants implantés présentent des scores significativement inférieurs aux enfants NE, suggérant de plus faibles performances pour orthographier de manière phonologiquement plausible.

2 Tâche de décision orthographique

Une ANOVA à mesure répétée a été réalisée avec les facteurs groupe (ICT, ICP et NE) et types d'erreurs (PmHO, OePi, Vp et Vo).

Tableau 3 : distribution du nombre d'erreurs brut selon leur typologie et par groupe.

		Erreurs phonologiquement plausibles		Erreurs de type visuel	
		PmHo	Oépi	Vp	Vo
ICT	Moyenne	5,4	2,4	2,8	3,8
	(Ecart-type)	(3,69)	(1,07)	(1,93)	(2,49)
	[mini-maxi]	[0 ; 11]	[1 ; 4]	[0 ; 7]	[1 ; 8]
ICP	Moyenne	4,09	1,09	2	2,36
	(Ecart-type)	(1,76)	(1,76)	(2,57)	(2,20)
	[mini-maxi]	[1 ; 7]	[0 ; 5]	[0 ; 7]	[0 ; 7]
NE	Moyenne	5,29	1,67	0,48	1,1
	(Ecart-type)	(2,61)	(1,71)	(0,75)	(1)
	[mini-maxi]	[1 ; 11]	[0 ; 6]	[0 ; 2]	[0 ; 3]

Notes : **ICT** : implantation cochléaire tardive ; **ICP** : implantation cochléaire précoce ; **NE** : normo-entendants ; **PmHo** : pseudo-mot homophone ; **OéPi** : orthographiquement éloigné et phonologiquement proche ; **Vp** : visuellement proche ; **Vo** : voisin orthographique

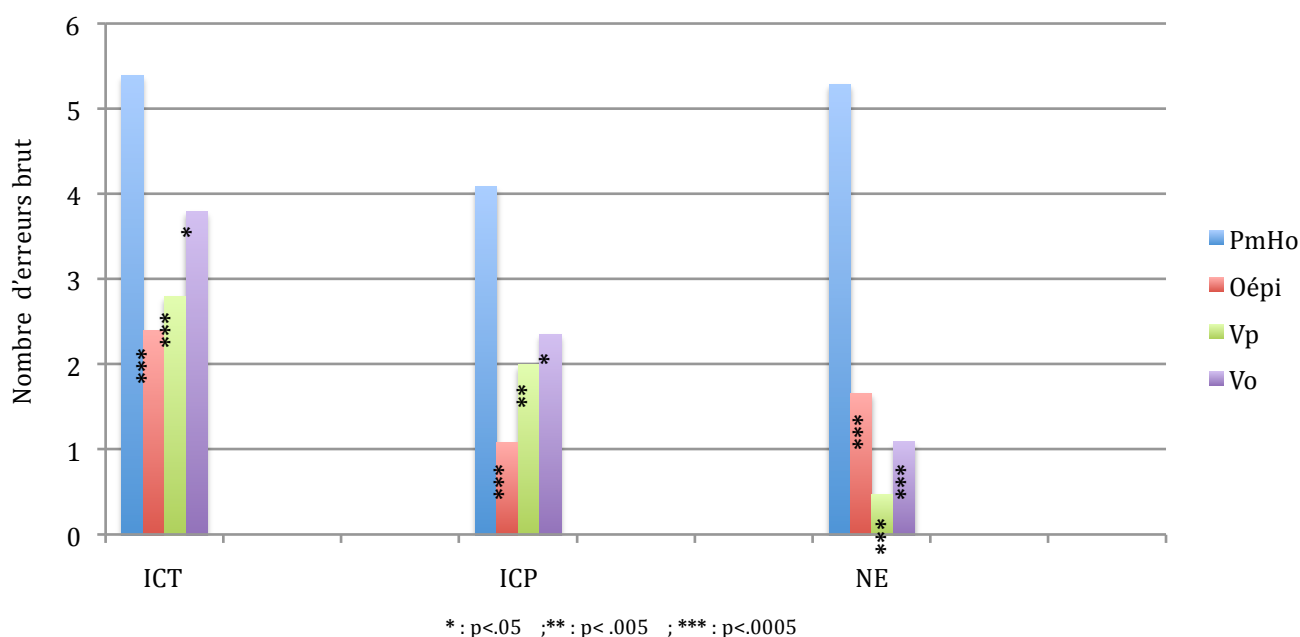


Figure 1 : distribution par groupe du nombre d'erreurs brut selon leur typologie et comparaison planifiée du type PmHo aux autres types d'erreurs

L'analyse met en évidence :

- un effet simple de groupe : $F(2,39) = 4,13$; $p < .02$
- un effet simple du type d'erreurs : $F(3,117) = 29,66$; $p < .00001$

De plus, nous constatons une interaction significative entre ces deux facteurs : $F(6,117) = 3,06$; $p = .008$.

Les analyses Post-Hoc menées (LSD) révèlent les résultats suivants (Cf : Tableau 4).

Tableau 4 : Comparaison planifiée de types d'erreurs par groupe

		Oépi	Vp	Vo
ICT	PmHo	<.0001***	.0009***	<.04*
	OéPi		.60	<.07
	Vp			.19
ICP	PmHo	<.00007***	.004**	<.02*
	OéPi		.21	<.08
	Vp			.62
NE	PmHo	<.00001***	<.00001***	<.00001***
	OéPi		<.02*	.88
	Vp			.24

* : $p < .05$; ** : $p < .005$; *** : $p < .0005$

Notes : **ICT** : implantation cochléaire tardive ; **ICP** : implantation cochléaire précoce ; **NE** : normo-entendants ; **PmHo** : pseudo-mot homophone ; **OéPi** : orthographiquement éloigné et phonologiquement proche ; **Vp** : visuellement proche ; **Vo** : voisin orthographique

2.1 Les erreurs phonologiquement plausibles

2.1.1 Pseudo-mots Homophones

Nous observons une différence marginalement significative entre ICP et NE ($p = .06$). Néanmoins, aucune différence ne s'observe entre ICP et ICT ($p = .08$) et entre ICT et NE ($p = .86$).

2.1.2 Orthographiquement éloigné et Phonologiquement identique

Aucune différence significative n'est relevée entre ICT et NE ($p = .26$), entre ICP et NE ($p = .36$) et entre les deux groupes d'enfants IC ($p = .08$).

2.2 Les erreurs de type visuel

2.2.1 Visuellement proche

Les erreurs de type Vp sont significativement moins nombreuses chez les entendants que chez les ICT ($p < .0006$) et les ICP ($p < .02$). En revanche, aucune différence significative n'est constatée entre ICT et ICP ($p = .28$).

2.2.2 Voisin orthographique

Les entendants commettent significativement moins d'erreurs de type Vo que les ICT ($p < .00007$) et les ICP ($p = .048$). Nous relevons également une différence significative entre les deux groupes d'enfants IC ($p = .056$).

Le type d'erreur PmHo est le plus saillant, pour les trois groupes, en regard de tous les autres types d'erreurs. De plus, les erreurs majoritairement représentées dans le groupe d'enfants NE sont les erreurs phonologiquement plausibles (PmHo et Oépi), tandis que dans les deux groupes d'enfants IC, hormis la proportion prégnante de PmHo, les erreurs de type visuel deviennent dominantes (Vo et Vp).

3 Dictée de phrases

Une ANOVA à mesure répétée a été réalisée avec les facteurs groupe (ICT, ICP et NE) et types d'erreurs (EP, EU, ESyn).

Tableau 5 : distribution du nombre d'erreurs total brut (max) et selon leur typologie et par groupe – moyenne, (écart - type), [mini/maxi].

	Total Erreurs	EP	EU	ESyn
ICT	36,9 (24,5) [7 ; 80]	7,4 (7,12) [0 ; 20]	11,3 (9,37) [0 ; 25]	13,6 (4,62) [6 ; 21]
ICP	27,81 (21,57) [7 ; 73]	6,45 (7,21) [0 ; 22]	8,36 (7,88) [0 ; 27]	9,73 (4,96) [1 ; 18]
NE	15 (7,75) [5 ; 30]	0,62 (0,92) [0 ; 4]	3,48 (3,09) [0 ; 12]	9,95 (4,52) [1 ; 20]

Notes : **ICT** : implantation cochléaire tardive ; **ICP** : implantation cochléaire précoce ; **NE** : normo-entendants ; **EP** : erreurs phonétiques ; **EU** : erreurs d'usage ; **ESyn** : erreurs syntaxiques

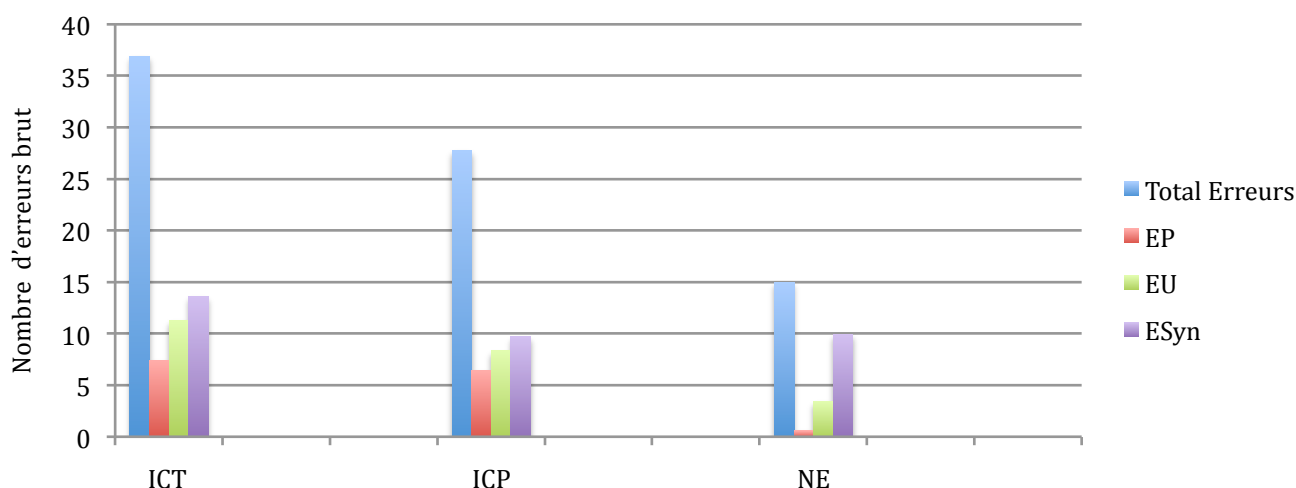


Figure 2 : distribution du nombre total d'erreurs brut et selon leur typologie et par groupe

L'analyse met en évidence :

- un effet de groupe : $F(2,39) = 6,29$; $p=.004$
- un effet du type d'erreur : $F(2,78) = 30,92$; $p<.00001$

De plus, nous constatons une interaction significative entre ces deux facteurs : $F(4,78) = 3,66$; $p=.008$.

Les analyses Post-Hoc menées (LSD) révèlent les résultats suivants (Cf : Tableau 6):

Tableau 6 : Comparaison planifiée de types d'erreurs par groupe

		EU	ESyn
ICT	EP	.01*	.0001***
	EU		.14
ICP	EP	.20	<.03*
	EU		.35
NE	EP	.009**	.00001***
	EU		.00001***

* : $p<.05$; ** : $p<.005$; *** : $p<.0005$

Notes : ICT : implantation cochléaire tardive ; ICP : implantation cochléaire précoce ; NE : normo-entendants ; EP : erreurs phonétiques ; EU : erreurs d'usage ; ESyn : erreurs syntaxiques

3.1 Erreurs phonétiques

Les enfants NE effectuent significativement moins d'erreurs phonétiques que les enfants ICP ($p<.00001$) et ICT ($p<.00001$). Nonobstant, aucune différence significative ne s'observe entre les deux groupes d'enfants IC ($p=.53$).

3.2 Erreurs d'usage

Les enfants ICT commettent significativement plus d'erreurs d'usage que les enfants normo-entendants ($p < .00001$) et que les enfants ICP ($p = .05$). De plus, une différence significative est constatée entre les enfants ICP et les enfants NE ($p < .0003$).

3.3 Erreurs syntaxiques

Les enfants ICT produisent significativement plus d'erreurs syntaxiques que les enfants NE ($p = .007$) et que les enfants ICP ($p = .01$). En revanche, aucune différence significative n'est mise en exergue entre les enfants ICP et les enfants NE ($p = .86$).

En dictée de phrases, les trois groupes d'enfants présentent un profil d'erreurs similaire. En effet, en se référant aux moyennes de nombre d'erreurs par type, nous constatons qu'ils commettent majoritairement des erreurs syntaxiques, puis des erreurs d'usage, et enfin les erreurs phonétiques sont sous-représentées. Ces dernières sont particulièrement rares dans le groupe d'enfants normo-entendants.

III Performances orthographiques des enfants implantés : quelles variables prédictives ?

Dans le but de tester l'hypothèse selon laquelle les performances obtenues aux épreuves d'habiletés associées aux performances orthographiques seront prédictives des scores en dictée de non-mots, en tâche de décision orthographique (PmHo, OéPi, Vp, Vo) et en dictée de phrases (erreurs phonétiques, erreurs d'usage, erreurs syntaxiques), nous avons mené des analyses de régression multiple (pas à pas). Dans la mesure où notre sujet de recherche s'intéresse plus spécifiquement aux performances et au profil orthographique des enfants implantés, les analyses de régression multiples ne traiteront pas des variables prédictives chez l'enfant normo-entendant.

Les analyses de régression pas à pas ont été conduites afin d'examiner l'influence de neuf variables indépendantes, que nous avons rentrées dans un ordre fixe, soit (1) Age chronologique, (2a) Epiphonologie (ThaPho Epi), (2b), Métaphonologie (ThaPho Méta), (2c) Identification du Mot Ecrit (Timé 3), (2d) Compréhension en lecture (Ecosse score), (2e) Temps en lecture (Ecosse temps), (2f) Précision en lecture (Vitesse en lecture), (2g) Vocabulaire (TVAP), (2h) Boucle phonologique (Empan endroit), ce qui permettra d'obtenir isolément leur part de variance explicative, sur neuf variables dépendantes que sont le score de transcription phonologiquement plausible (Dictée de non-mots), le nombre d'erreurs (PmHo, OéPi, Vo, Vp) en orthographe de mots isolés (tâche de décision orthographique) et enfin le nombre d'erreurs en dictée de phrases (nombre total d'erreurs, erreurs phonétiques, d'usage et syntaxiques). La première variable « âge chronologique » a systématiquement été introduite en pas 1 afin de contrôler sa part de variance explicative.

Ces analyses avaient, en priorité, été effectuées en prenant en compte la variable « âge d'implantation ». Aucun effet n'ayant été mis en évidence, nous avons par conséquent éliminé cette variable. L'étude des variables prédictives portera sur les résultats d'un seul et même groupe : les enfants implantés.

1 Dictée de non-mots

Tableau 7 : Résultats des analyses de régression multiples (dictée de non-mots)

Variables indépendantes : (1) Age chronologique - (2a) Epiphonologie (ThaPho Epi) - (2b) Métaphonologie (ThaPho Méta) - (2c) Identification de Mots Ecrits (Timé 3) - (2d) Compréhension en lecture (Ecosse score) - (2e) Temps en lecture (Ecosse temps) - (2f) Précision en lecture (Vitesse en lecture) - (2g) Vocabulaire (TVAP) - (2h) Boucle phonologique (Empan endroit)

Variable dépendante : score de transcription phonologiquement plausible

Variables indépendantes	Variable dépendante : Score de transcription phonologiquement plausible		
	r ²	Δr ²	p
1. AChrono	.142	.142	.092
2.a. Epiphonologie	.157	.015	.57
2.b. Métaphonologie	.143	.001	.90
2.c. IME	.298	.156	.06
2.d. Compréhension lecture	.284	.142	.07
2.e. Temps Lecture	.250	.108	.12
2.f. Précision Lecture	.433	.291	.007
2.g. Vocabulaire	.371	.229	.02
2.h. Boucle phonologique	.264	.122	.10

Après avoir contrôlé la variable âge chronologique, une contribution significative de la variable IME (15,6% ; p=.06), Compréhension en lecture (14,2% ; p=.07), Précision en lecture (29,1% ; p=.007) et Vocabulaire (22,9% ; p=.02) est mise en évidence chez les enfants implantés.

2 Tâche de décision orthographique

Tableau 8 : Résultats des analyses de régression multiples (tâche de décision orthographique).

Variables indépendantes : (1) Age chronologique - (2a) Epiphonologie (ThaPho Epi) - (2b) Métaphonologie (ThaPho Méta) - (2c) Identification de Mots Ecrits (Timé 3) - (2d) Compréhension en lecture (Ecosse score) - (2e) Temps en lecture (Ecosse temps) - (2f) Précision en lecture (Vitesse en lecture) - (2g) Vocabulaire (TVAP) - (2h) Boucle phonologique (Empan endroit)

Variables dépendantes : Nombre d'erreurs : Pseudo-mots Homophones – Orthographiquement éloigné Phonologiquement identique – Visuellement proche – Voisin orthographique

	Variable dépendante : Nombre d'erreurs : Pseudo-mots Homophones		
Variables indépendantes	r²	Δr²	p
1. AChrono	.105	.105	.15
2.a. Epiphonologie	.213	.108	.13
2.b. Métaphonologie	.106	.001	.90
2.c. IME	.510	.405	.001
2.d. Compréhension lecture	.327	.222	.026
2.e. Temps Lecture	.312	.207	.03
2.f. Précision Lecture	.245	.140	.084
2.g. Vocabulaire	.363	.258	.01
2.h. Boucle phonologique	.194	.089	.17
	Variable dépendante : Nombre d'erreurs : Orthographiquement éloigné Phonologiquement identique		
Variables indépendantes	r²	Δr²	p
1. AChrono	.001	.001	.87
2.a. Epiphonologie	.047	.046	.36
2.b. Métaphonologie	.013	.012	.65
2.c. IME	.273	.272	.78
2.d. Compréhension lecture	.004	.003	.83
2.e. Temps Lecture	.007	.006	.76
2.f. Précision Lecture	.211	.210	.04
2.g. Vocabulaire	.045	.044	.38
2.h. Boucle phonologique	.013	.012	.65

	Variable dépendante : Nombre d'erreurs : Visuellement Proche		
Variables indépendantes	r²	Δr²	p
1. AChrono	.001	.001	.090
2.a. Epiphonologie	.492	.491	.001
2.b. Métaphonologie	.171	.170	.07
2.c. IME	.653	.652	<.00001
2.d. Compréhension lecture	.526	.525	<.00001
2.e. Temps Lecture	.434	.433	.002
2.f. Précision Lecture	.387	.386	.003
2.g. Vocabulaire	.461	.460	.001
2.h. Boucle phonologique	.121	.120	.13
	Variable dépendante : Nombre d'erreurs : Voisin Orthographique		
Variables indépendantes	r²	Δr²	p
1. AChrono	.001	.001	.091
2.a. Epiphonologie	.431	.430	.002
2.b. Métaphonologie	.529	.528	<.00001
2.c. IME	.700	.699	<.00001
2.d. Compréhension lecture	.323	.322	.009
2.e. Temps Lecture	.353	.352	.006
2.f. Précision Lecture	.235	.234	.03
2.g. Vocabulaire	.457	.456	.001
2.h. Boucle phonologique	.035	.034	.21

Les résultats montrent que l'IME (40,5% ; $p=.001$), la compréhension en lecture (22,2% ; $p=.026$), le temps en lecture (20,7% ; $p=.03$) et le vocabulaire (25,8% ; $p=.01$) expliquent significativement la variable PmHo. Néanmoins, concernant la variable dépendante OéPi, seule la précision en lecture est significative et explique 21% du modèle ($p=.04$).

La variable dépendante Visuellement proche s'explique par les variables Epiphonologie (49,1% ; $p=.001$), IME (65,2% ; $p<.00001$), Compréhension en lecture (52,5% ; $p<.00001$), Temps en lecture (43,3% ; $p=.002$), Précision en lecture (38,6 ; $p=.003$) et Vocabulaire (46% ; $p=.001$). Toutes les variables hormis la boucle phonologique expliquent significativement la variable dépendante Voisin Orthographique : Epiphonologie (43% ; $p=.002$), Métaphonologie (52,8% ; $p<.00001$), IME (69,9% ; $p<.00001$), Compréhension en lecture (32,2% ; $p=.009$), Temps en lecture (35,2% ; $p=.006$), Précision en lecture ($p=.03$) et Vocabulaire (45,6% ; $p=.001$).

Nous relevons que IME, Compréhension en lecture, Temps en lecture et Vocabulaire constituent les variables indépendantes prédictives des types d'erreurs PmHo, Vp et Vo. Enfin, les mêmes variables indépendantes prédictives expliquent les modèles des erreurs de type visuel (Vp et Vo) mis à part la Métaphonologie (Vo) : Epiphonologie, IME, Compréhension en lecture, Temps en lecture, Précision en lecture et Vocabulaire.

3 Dictée de phrases

Tableau 9: Résultats des analyses de régression multiples (dictée de phrases).

Variables indépendantes : (1) Age chronologique - (2a) Epiphonologie (ThaPho Epi) - (2b) Métaphonologie (ThaPho Méta) - (2c) Identification de Mots Ecrits (Timé 3) - (2d) Compréhension en lecture (Ecosse score) - (2e) Temps en lecture (Ecosse temps) - (2f) Précision en lecture (Vitesse en lecture) - (2g) Vocabulaire (TVAP) - (2h) Boucle phonologique (Empan endroit)

Variables dépendantes : Nombre d'erreurs phonétiques – Nombre d'erreurs d'usage - Nombre d'erreurs syntaxiques

Variables indépendantes	Variable dépendante : Nombre d'erreurs phonétiques		
	r^2	Δr^2	p
1. AChrono	.085	.085	.20
2.a. Epiphonologie	.464	.379	.002
2.b. Métaphonologie	.329	.244	.02
2.c. IME	.723	.638	<.00001
2.d. Compréhension lecture	.624	.539	<.0001
2.e. Temps Lecture	.527	.442	.001
2.f. Précision Lecture	.437	.352	.004
2.g. Vocabulaire	.537	.452	.001
2.h. Boucle phonologique	.195	.110	.13

	Variable dépendante : Nombre d'erreurs d'usage		
Variables indépendantes	r ²	Δr ²	p
1. AChrono	.167	.167	.07
2.a. Epiphonologie	.389	.222	.02
2.b. Métaphonologie	.313	.146	.06
2.c. IME	.706	.539	<.00001
2.d. Compréhension lecture	.616	.449	<.00001
2.e. Temps Lecture	.602	.435	<.00001
2.f. Précision Lecture	.416	.249	.01
2.g. Vocabulaire	.444	.277	.008
2.h. Boucle phonologique	.232	.065	.23
	Variable dépendante : Nombre d'erreurs syntaxiques		
Variables indépendantes	r ²	Δr ²	p
1. AChrono	.318	.318	.008
2.a. Epiphonologie	.380	.062	.19
2.b. Métaphonologie	.318	.000	.88
2.c. IME	.534	.216	.01
2.d. Compréhension lecture	.493	.175	.02
2.e. Temps Lecture	.468	.150	<.04
2.f. Précision Lecture	.443	.125	.06
2.g. Vocabulaire	.479	.161	.03
2.h. Boucle phonologique	.330	.012	.57

Les résultats montrent que l'Epiphonologie (37,9% ; p=.002), la Métaphonologie (24,4% ; p=.02), l'IME (63,8% p<.00001), la Compréhension en lecture (53,9% ; p<.0001), le Temps en lecture (44,2% ; p=.001), la Précision en lecture (35,2% ; p=.004), et le Vocabulaire (45,2% ; p=.001) expliquent significativement la variable dépendante Nombre d'erreurs phonétiques. Les mêmes variables indépendantes, hormis la Métaphonologie, prédisent la variable dépendante Nombre d'erreurs d'usage : Epiphonologie (22,2 ; p=.02), l'IME (53,9% p<.00001), la Compréhension en lecture (44,9% ; p<.00001), le Temps en lecture (43,5% ; p<.00001), la Précision en lecture (24,9% ; p=.01), et le Vocabulaire (27,7% ; p=.008).

A contrario, la variable dépendante Nombre d'erreurs syntaxiques s'explique principalement par la variable indépendante Âge chronologique (31,8% ; p=.008) puis par les

variables IME (21,6% ; $p=.01$), Compréhension en lecture (17,5% ; $p=.02$), Temps en lecture (15% ; $p<.04$), Précision en lecture (12,5% ; $p=.06$) et Vocabulaire (16,1% ; $p=.03$).

Enfin, les mêmes variables indépendantes prédictives, hormis l'Epiphonologie et la Métaphonologie, expliquent les trois modèles de types d'erreurs (Nombre d'erreurs phonétiques, d'usage et syntaxiques), soit l'IME, la Compréhension en lecture, le Temps en lecture, la Précision en lecture et le Vocabulaire.

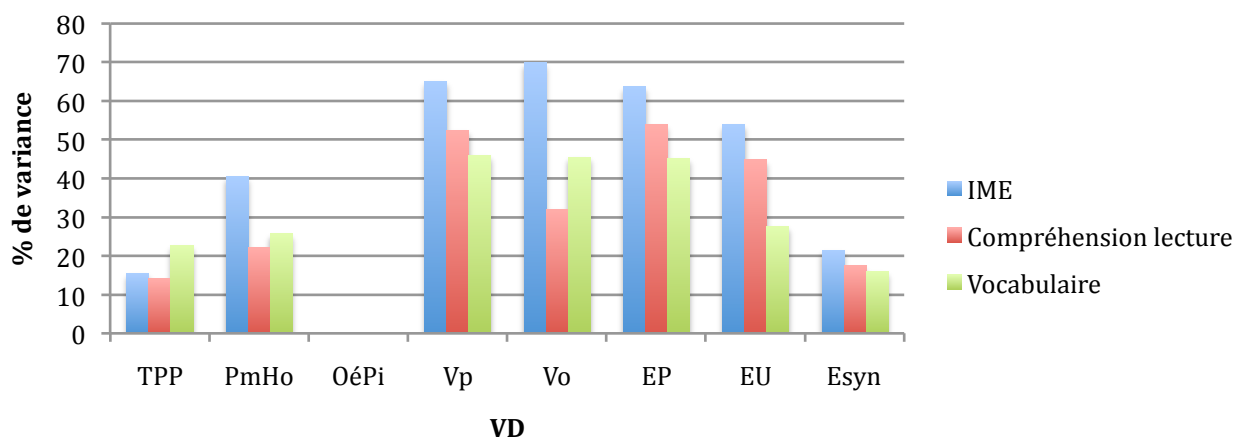


Figure 3 : facteurs prédictifs les plus représentés pour les variables dépendantes TPP – PmHo – OéPi – Vp – Vo- EP – EU – Esyn.

Notes : **TPP** : Transcription Phonologiquement Plausible ; **PmHo** : Pseudo-mots Homophones ; **OéPi** : Orthographiquement éloigné Phonologiquement identique ; **Vp** : Visuellement proche ; **Vo** : Voisin orthographique ; **EP** : Erreurs phonétiques ; **EU** : Erreurs d'usage ; **ESyn** : Erreurs syntaxiques

Chapitre V

DISCUSSION DES RESULTATS

A ce jour, les études portant sur les compétences orthographiques chez l'enfant implanté s'avèrent peu nombreuses. Les résultats de ces dernières ne font pas consensus, dans le monde de la recherche. Selon certains auteurs (Hayes et al., 2011), les enfants implantés tout comme les enfants normo-entendants n'utiliseraient pas préférentiellement de stratégie visuelle pour orthographier. En effet, l'implant leur permettrait d'avoir recours à une stratégie phonologique efficiente. En revanche, Bouton et Colé (2014), avancent l'hypothèse selon laquelle certains enfants implantés, en raison d'une voie phonologique déficitaire, mémoriseraient visuellement les formes orthographiques. Par ailleurs, tous s'accordent à dire qu'ils effectuent plus d'erreurs non phonologiquement plausibles en comparaison d'enfants normo-entendants, tout-venants (Hayes et al., 2011) ou présentant un diagnostic de dyslexie (Roy et al., 2014).

Les objectifs de notre recherche s'attachaient à évaluer les compétences orthographiques d'enfants implantés, en regard de celles d'enfants normo-entendants, de primaire. D'après la littérature, nous nous attendions à ce que celles-ci soient inférieures, en raison d'un retard en langage oral constaté chez les enfants sourds. Ce décalage aurait pour conséquence des difficultés dans l'acquisition du langage écrit. Par ailleurs, nous souhaitions également montrer l'influence de la précocité d'implantation sur ces mêmes compétences. Nous pensions en effet, selon les études menées dans le champ de la perception catégorielle (Miyamoto et al., 1995), qu'une implantation précoce influerait sur la qualité des compétences phonologiques, indispensables à la maîtrise du code écrit. Aussi, nous avons exploré les effets qu'exerçaient les habiletés phonologiques, les habiletés en lecture, le niveau de vocabulaire, et la boucle phonologique sur les performances orthographiques obtenues. Enfin, nous nous sommes intéressées à la nature des erreurs commises par les enfants implantés, afin de mieux appréhender leurs stratégies orthographiques, qu'elles soient phonologique ou visuelle.

Pour cela, des comparaisons de moyennes et des analyses de régression multiples ont été réalisées et nous ont permis de valider partiellement nos hypothèses.

A présent, nous allons discuter des résultats obtenus, puis nous envisagerons les limites de notre étude ainsi que ses apports à la pratique clinique en orthophonie, et plus largement au niveau de la recherche, en proposant des pistes de poursuite d'études.

I Interprétation des résultats

Dans un premier temps, nous comparerons les performances orthographiques en termes de scores obtenus en dictée de non-mots puis en dictée de phrases, selon le statut auditif (normo-entendants versus sourds) et l'âge d'implantation (tardif versus précoce). Dans un second temps, nous nous attacherons à décrire les profils de scripteurs obtenus grâce à la typologie des erreurs de chaque épreuve (dictée de non-mots, tâche de décision orthographique et dictée de phrases). Enfin, dans un troisième et dernier temps, nous analyserons les différents facteurs prédictifs des compétences orthographiques des enfants implantés.

1 Les performances orthographiques selon le statut auditif et l'âge d'implantation

1.1 Dictée de non-mots

Les enfants sourds obtiennent de plus faibles scores en dictée de non-mots. En moyenne, les enfants implantés tardivement obtiennent un score de 2,9 sur 9, les scores des enfants implantés précocement apparaissent similaires (3 sur 9) alors que les enfants normo-entendants montrent des performances largement supérieures (6,95 sur 9). Le groupe d'enfants contrôle présente de meilleures capacités à transcrire de manière phonologiquement plausible, la stratégie phonologique en orthographe paraît ainsi plus fragile chez les enfants implantés.

De plus, les rangs inférieurs confirment ce constat dans les groupes d'enfants sourds. En effet, certains présentent un score très faible dans cette tâche (ICT : 1 ; ICP : 0) tandis que le rang inférieur est de 6 dans le groupe d'enfants normo-entendants. Nous constatons, de par la présence d'un écart-type plus large dans les deux groupes d'enfants implantés, une différence interindividuelle plus importante, la valeur de l'écart-type étant moindre dans le groupe contrôle. Toutefois, le score de certains enfants implantés s'approche nettement du rang supérieur relevé dans le groupe d'enfants normo-entendants, corroborant une forte variabilité interindividuelle. Nous supposons donc que certains enfants implantés possèdent des habiletés phonologiques fonctionnelles, comparables à celles des tout-venants.

1.2 Dictée de phrases

En outre, la moyenne du nombre d'erreurs total, en dictée de phrases, chez les enfants sourds est largement supérieure à celle des enfants normo-entendants soit plus du double chez les enfants implantés tardivement (ICT : 36,9 ; ICP : 27.81 ; NE : 15). Néanmoins, nous observons des écarts-types élevés dans les groupes d'enfants implantés, suggérant encore une importante variabilité interindividuelle.

Nous constatons par ailleurs, grâce aux rangs obtenus, une grande différence concernant le nombre d'erreurs le plus élevé entre les groupes (ICT : 80, ICP : 73 alors que NE : 30). En revanche, les enfants les plus performants à cette épreuve, soit ceux effectuant le moins d'erreurs, obtiennent un nombre d'erreurs très proches indépendamment du statut auditif (7 dans les deux groupes d'enfants implantés et 5 dans le groupe d'enfants normo-entendants). Ceci irait dans le sens de bonnes capacités orthographiques pour certains enfants implantés, précocement ou tardivement.

Une certaine variabilité interindividuelle se dessine dans les groupes d'enfants implantés, d'après les scores recueillis dans toutes les tâches orthographiques. Aussi, nous relevons une fragilité des habiletés phonologiques chez l'enfant implanté précocement ou tardivement. Toutefois, certains enfants sourds présentent une stratégie phonologique et des performances orthographiques aussi efficaces que celle d'enfants normo-entendants, compte tenu de leur capacité à gérer les orthographe phonétique, lexicale et grammaticale dans l'épreuve de dictée de phrases.

2 Profil de scripteurs et typologie des erreurs

2.1 Les erreurs phonologiques

En regard des scores de transcriptions phonologiquement plausibles, les enfants implantés (ICP et ICT) présenteraient davantage de difficultés quant à la maîtrise de la voie phonologique, suggérant alors une fragilité de leurs représentations phonologiques.

En tâche de décision orthographique (Timé 3), correspondant au traitement d'un mot isolé, la différence concernant la proportion d'erreurs phonologiquement plausibles entre les trois groupes est moindre. En effet, l'erreur PmHo, par rapport aux autres types d'erreurs, est la plus prégnante chez les enfants normo-entendants comme chez les enfants sourds, les comparaisons post-hoc le soulignant. Pour rappel, l'erreur de type PmHo correspond à une forme phonologique correcte, mais erronée orthographiquement (mouffle/moufle). Ici, nous supposons tout d'abord que les enfants s'appuieraient préférentiellement sur une stratégie phonologique lorsque l'item-cible ne fait pas partie de leur lexique orthographique. Les enfants pourraient également utiliser leur voie lexicale, mais la forme orthographique de l'item-cible serait erronée au sein de leur lexique.

Le Timé 3 propose également des distracteurs de type Orthographiquement éloigné Phonologiquement identique (OéPi) concernant les mots irréguliers (cegont pour second). Contrairement aux PmHo, d'après les analyses post-hoc, la proportion d'OéPi n'est pas majoritaire en regard des erreurs visuelles (Vp et Vo). Par conséquent, les enfants implantés ne s'appuyeraient pas préférentiellement sur une stratégie phonologique afin d'orthographier un mot irrégulier.

Par ailleurs, le choix de ce type d'erreur (PmHo et OéPi) nous informerait sur la connaissance sémantique du mot-cible. En effet, dans ce contexte de décision orthographique, le lexique phonologique d'entrée n'est pas sollicité. Ainsi, par le biais de l'image ou du mot encadré, l'enfant s'appuierait sur son système sémantique afin d'accéder à la forme sonore du mot, lui permettant de choisir un item phonologiquement plausible.

Concernant l'épreuve de dictée de phrases, les erreurs phonologiques sont rarissimes chez les enfants normo-entendants (0,62 en moyenne) alors qu'elles persistent largement dans les corpus d'enfants implantés. Les rangs supérieurs l'attestent également (ICT : 20 ; ICP : 22 et NE : 4). De plus, nous relevons dans le groupe d'enfants implantés tardivement, une saillance de la proportion d'erreurs phonétiques comparée à celle des erreurs d'usage et syntaxiques. La conversion phonème-graphème paraît donc moins fonctionnelle chez ces enfants.

Nous supposons que la perception catégorielle serait fragilisée dans les deux groupes d'enfants implantés. Sans doute en raison d'un faible échantillon, nos résultats ne corroborent pas ceux de Miyamoto et al. (1995). En revanche, notre étude va dans le sens de celle de Goswami et al. (2000) selon laquelle les habiletés en conscience phonologique ne seraient pas influencées par l'âge d'implantation.

Enfin, nous soulignons l'absence d'erreurs phonologiques chez les enfants implantés les plus performants, certains disposeraient donc d'une voie phonologique efficiente afin d'orthographier les mots de manière phonologiquement plausible (Hayes et al. 2011).

2.2 Les erreurs de type visuelle

Les enfants implantés effectuant plus d'erreurs de type visuel, ils s'appuieraient donc davantage sur leur voie lexicale, en regard des enfants normo-entendants, afin de reconnaître un mot écrit.

Néanmoins, les items de type Visuellement proche correspondent à des formes écrites n'appartenant pas à la langue (moufle/monfle). Nous constatons que les enfants sourds, contrairement aux enfants normo-entendants commettent davantage ce type d'erreurs probablement en raison d'un lexique orthographique moins précis. Hayes et al. (2011) affirmaient que la proportion d'erreurs visuelles chez les enfants implantés était équivalente à celle d'enfants normo-entendants. Cette différence dans les résultats de notre expérimentation pourrait s'expliquer par le fait que nous n'ayons pas apparié nos sujets selon leur niveau de lecture, contrairement à Hayes mais simplement selon leur âge chronologique.

De plus, les items de type Voisin orthographique correspondent à des formes écrites existantes (moufle/moule). Nous supposons qu'une proportion plus importante de ce type d'erreur pourrait s'expliquer par une faiblesse du lexique orthographique et/ou du système sémantique. D'une part, l'enfant qui aurait un lexique orthographique plus riche disposerait des deux formes orthographiques (moufle/moule) et par conséquent, serait davantage en mesure de choisir l'item-cible, par rapport à un enfant ayant un faible lexique orthographique. D'autre part, l'enfant qui posséderait ces mots dans son système sémantique pourrait plus aisément procéder par élimination et ainsi écarter l'item ne correspondant pas à l'image proposée.

Les enfants implantés tardivement commettant davantage d'erreurs de type Voisin orthographique, en comparaison des enfants implantés précocement, nous présumons donc que leur lexique orthographique et leur système sémantique seraient moins spécifiés. Ceci rejoindrait l'hypothèse d'Ehri (2014) évoquant une mise en réseau de ces systèmes sémantique et orthographique.

Enfin, le profil de scripteur du groupe d'enfants normo-entendants diffère de celui des enfants implantés tardivement et précocement. Tous les enfants, et plus particulièrement les enfants normo-entendants, utilisent principalement une stratégie phonologique, puisque les erreurs de type PmHo sont les plus nombreuses, dans tous les groupes. Plus spécifiquement, les enfants normo-entendants commettent majoritairement des erreurs phonologiquement plausibles (PmHo et OéPi) et minoritairement, des erreurs de type visuel, tandis que celles-ci apparaissent, secondairement aux PmHo, comme les plus fréquentes chez les enfants implantés. Les enfants normo-entendants seraient donc plus susceptibles d'avoir recours à une stratégie phonologique afin d'orthographier des mots absents de leur lexique orthographique, que les enfants implantés.

2.3 Les erreurs d'usage

Pour rappel, l'orthographe d'usage a été évaluée dans une tâche de dictée de phrases, requérant, pour tous les enfants, un coût attentionnel plus important, soit la graphomotricité, la gestion des orthographes phonétique, d'usage et grammaticale, le maniement du contexte phrastique ainsi que les capacités mnésiques.

Les enfants normo-entendants montrent de meilleures performances en orthographe d'usage que les enfants implantés précocement ou tardivement. Par ailleurs, les enfants

implantés précocement bénéficieraient d'un lexique orthographique plus riche que celui des enfants implantés tardivement. En effet, les capacités en orthographe d'usage sont fortement corrélées à la robustesse des représentations orthographiques. L'orthographe du français étant considérée comme inconsistante (Fayol & Jaffré, 2008) et la conversion phonème-graphème étant insuffisante pour transcrire (Véronis, 1988), un lexique orthographique fonctionnel et diversifié, comprenant des graphies fréquentes et plus rares, est donc nécessaire. La constitution de ce lexique orthographique dépendrait principalement d'habiletés de décodage et de représentations sémantiques étendues mais aussi d'une exposition à l'écrit suffisante. Cette dernière renvoie au lien entre exposition répétée et apprentissage implicite de patterns orthographiques, évoqué par Pacton (1999). Par ailleurs, la lecture répétée d'un mot, correctement décodé, favoriserait sa mise en mémoire à long terme au sein du lexique orthographique mais aussi un encodage orthographique précis. Et, si ce mot lui fait écho à une représentation sémantique, l'acquisition de son orthographe sera facilitée. Le coût cognitif serait donc moindre dans la mesure où l'enfant n'aurait pas à se consacrer au sens ainsi qu'à la forme phonologique du mot mais seulement à la mémorisation de sa forme écrite.

Cette mise en réseau paraît moins efficiente chez les enfants implantés tardivement, que chez les enfants implantés précocement. Leur système sémantique, leur lexique orthographique ainsi que leurs habiletés de décodage sembleraient moins robustes. Toutefois, nous constatons également un retard par rapport au groupe contrôle, moins conséquent, subsistant chez les enfants implantés précocement.

2.4 Les erreurs syntaxiques

L'orthographe syntaxique ne peut s'automatiser et requiert nécessairement un coût attentionnel pour tout un chacun.

Les résultats recueillis des enfants implantés tardivement mettent en exergue une faiblesse au niveau des orthographe phonétique et d'usage. Ces dernières solliciteraient, en conséquence, un coût attentionnel majoré, plus important que celui nécessaire aux enfants implantés précocement et normo-entendants. Les capacités attentionnelles étant limitées, cette fragilité dans le traitement de la conversion phonème-graphème et des connaissances orthographiques d'usage se répercuterait sur l'attention que nécessite l'orthographe grammaticale.

En revanche, aucune différence n'est relevée quant aux capacités d'orthographe grammaticale dans les groupes d'enfants implantés précocement et normo-entendants. Nous postulons donc d'une part, que l'apprentissage des règles syntaxiques est tout aussi fonctionnel chez ces enfants, et d'autre part, que le coût cognitif demandé par les traitements phonétique et d'usage demeure moindre en regard de celui des enfants implantés tardivement.

Malgré une proportion plus élevée d'erreurs phonétiques chez les enfants implantés, nous remarquons que les erreurs syntaxiques sont prédominantes, suivies des erreurs d'usage et enfin, des erreurs phonétiques. Ainsi, en dictée de phrases, une similitude du profil de scripteur se révèle dans les groupes d'enfants implantés, et normo-entendants. Nous suggérons donc que les compétences orthographiques suivraient un développement similaire au sein des trois groupes. Nous constatons toutefois un décalage entre les performances orthographiques des enfants implantés et celles des enfants normo-entendants, mais une implantation précoce amoindrirait ce retard. En effet, les enfants

implantés tardivement présentent de plus faibles performances dans la gestion des orthographes phonétique, d'usage et syntaxique. A contrario, les enfants implantés précocement sembleraient combler leur retard concernant l'orthographe d'usage, et seraient aussi performants que les enfants normo-entendants quant à la maîtrise de l'orthographe syntaxique.

3 Effets prédictifs des habiletés associées aux compétences orthographiques

Notre objectif était de déterminer s'il y avait un effet prédictif de la précocité de l'implantation et des performances dans les habiletés associées sur les performances orthographiques. Après avoir mené des analyses de régression, nous pouvons dire que cette hypothèse est partiellement validée.

3.1 Contrôle préalable des variables âge chronologique et effet prédictif de la précocité de l'implantation

D'une part, nous avons préalablement vérifié que l'âge chronologique ne constituait pas le premier facteur explicatif de la variance des modèles évalués. D'autre part, aucun effet de la précocité d'implantation n'est constaté dans les analyses de régressions multiples. Comme démontré dans la littérature, certains facteurs apparaissent plus prégnants dans l'acquisition de l'orthographe. Que l'implantation soit précoce ou tardive, les compétences associées, requises dans les performances orthographiques, restent intangibles.

3.2 Les habiletés phonologiques

Contrairement à l'étude de Bruck et Treiman (1990), affirmant le lien entre habiletés phonologiques et compétences orthographiques, les épreuves épiphonologiques et métaphonologiques n'apparaissent pas comme des variables prédictives des performances orthographiques, et plus spécifiquement dans les capacités de transcription phonologiquement plausible. Nous supposons donc que ces résultats seraient directement en lien avec le niveau scolaire de nos sujets. En effet, ce dernier se situant entre le CE1 et le CM1, nous suggérons que les compétences phonologiques ne constitueraient plus le seul appui pour l'acquisition du langage écrit chez l'enfant de primaire. La voie lexicale ainsi que des connaissances morphologiques prendraient alors le relais, lors de tâches orthographiques. Cette hypothèse corroborerait celle de Singson, Mahory et Mann (2000), montrant que la contribution des connaissances métamorphologiques à la lecture de mots augmente du CE2 à la 6^{ème} (Colé, Royer, Leuwers & Casalis, 2004) alors que celles des habiletés phonologiques diminuent.

3.3 Les habiletés en lecture

Dans notre expérimentation, les habiletés en lecture, plus spécifiquement l'âge lexicale (IME), la précision, le temps en lecture, ainsi que la compréhension écrite, constituent les facteurs prédictifs les plus saillants des performances orthographiques. Ce constat appuie les études scientifiques menées auprès de populations normo-entendantes (Sprenger-Charolles & Casalis 1996 ; Ehri 1997 ; Share 1999 ; Caravolas et al. 2001 ; Deacon et al. 2012) soutenant la corrélation entre performances orthographiques et la pratique régulière de la lecture. Nous suggérons que les enfants implantés présenteraient un profil de développement des habiletés orthographiques similaire aux enfants normo-entendants : de

bonnes compétences en lecture renforceraient leurs représentations phonologiques et leur assureraient l'enrichissement de leur lexique orthographique.

En effet, un âge lexique élevé (IME) associant précision et rapidité en lecture favoriserait la robustesse du fonctionnement de la voie phonologique et de la voie lexicale : il permettrait ainsi aux enfants de développer leurs orthographe phonétique et d'usage. Cette hypothèse corrobore également celles d'Harris et Moreno (2006), lors d'études réalisées auprès d'enfants implantés, selon lesquelles, de bonnes habiletés en lecture sont le gage de meilleures compétences orthographiques et d'une transcription phonologiquement plausible.

Par ailleurs, la lecture repose sur deux composantes indissociables que sont l'identification du mot écrit et la compréhension (Gough & Tunmer, 1986). La compréhension renvoie à l'attribution d'un sens à ce qui est lu, et cette dernière est commune à l'oral. Nos résultats révèlent effectivement qu'une compréhension écrite efficiente constituerait une variable prédictive des habiletés orthographiques, au même titre que l'âge lexique. En tâche orthographique de mots isolés ou en dictée de phrases, nous supposons que le coût cognitif diminuerait lorsque le mot à transcrire serait compris. En effet, l'enfant n'aurait plus qu'à se focaliser sur la transcription. Comme le suggère Hayes et al. (2011), meilleure la compréhension écrite des enfants implantés sera, meilleures seront leurs capacités à transcrire de manière phonologiquement plausible.

Quant à l'orthographe grammaticale, l'âge chronologique représente le prédicteur le plus prégnant. Le niveau scolaire pourrait expliquer ce résultat, en lien direct avec l'apprentissage explicite des règles grammaticales. Secondairement, les habiletés de lecture apparaissent aussi prédictives de meilleures performances en orthographe grammaticale. Nous suggérons donc que l'automatisation de la voie phonologique ainsi que la richesse du lexique orthographique permettraient à l'enfant de se détacher de l'orthographe du mot isolé, pour se concentrer sur le traitement syntaxique. De plus, nos résultats révèlent que les enfants implantés tardivement présentent de plus faibles performances en orthographe grammaticale, contrairement aux enfants implantés précocement, dont les scores sont comparables à ceux des normo-entendants. Nous supposons donc que l'éventuel retard dans l'acquisition de la lecture serait moindre en cas d'implantation précoce, ainsi le traitement orthographique grammatical en serait facilité. La littérature scientifique portant plus spécifiquement sur le langage oral chez l'enfant implanté, décrit un système grammatical lacunaire et non automatisé, du fait d'une faible saillance de ces unités dans le continuum de parole (Le Normand, 2006). A contrario, de bonnes habiletés en lecture permettraient aux enfants implantés une meilleure appropriation du traitement grammatical de la langue écrite.

A savoir, l'âge chronologique n'est significatif que pour cette variable dépendante. Contrairement aux habiletés de lecture, il n'est pas le facteur le plus dominant. Les performances orthographiques ne seraient, à notre sens, pas directement liées à l'âge chronologique, mais à la confrontation régulière à l'écrit.

3.4 Le stock lexical

Les résultats montrent que le vocabulaire apparaît également comme une variable indépendante prédictive des performances en orthographe phonétique, d'usage et grammatical. Nous postulons ainsi qu'un langage oral riche permettrait d'asseoir l'acquisition du langage écrit. L'enfant maîtrisant le code oral sera, en effet, plus disponible pour appréhender un nouveau code qu'est celui de l'écrit.

De plus, lorsqu'un enfant encode un mot au sein de son système sémantique, sa forme phonologique se préciserait au fur et à mesure des rencontres à l'oral et à l'écrit. Cette idée rejoint celle de Desjardin et al. (2009), selon laquelle un stock lexical robuste favoriserait une meilleure perception des unités constitutives des mots, permettant l'affinement des représentations phonologiques. Également, lors d'une tâche de décision orthographique, si le mot-cible n'appartient pas au lexique orthographique de l'enfant, celui-ci aura recours à ses connaissances lexicales par le biais de l'image, afin de retrouver la forme sonore du mot, et utilisera donc préférentiellement une transcription phonologiquement plausible. Cette hypothèse expliquerait la corrélation entre la variable indépendante vocabulaire et la variable dépendante du nombre d'erreurs PmHo.

A propos de l'orthographe d'usage, nous suggérons qu'un stock lexical diversifié contribuerait au développement du lexique orthographique, et plus spécifiquement à une meilleure rétention en mémoire à long terme de l'orthographe d'usage. En effet, lorsque l'enfant reconnaît un mot à l'écrit, contenu dans son stock lexical, son attention portera exclusivement sur la forme orthographique de ce mot, dans la mesure où il en possèdera déjà les formes sonores et sémantiques. La possibilité de s'appuyer sur le sens ainsi que la richesse du stock lexical, renforçant les compétences en orthographe phonétique et d'usage, permettraient alors à l'enfant de mobiliser plus d'attention pour le traitement orthographique grammatical.

Nos hypothèses iraient donc en faveur de celles d'Ehri (2014), postulant une mise en réseau des systèmes sémantique, orthographique et phonologique. Roy et al. (2014) soulignent également que l'orthographe permettrait de faciliter l'acquisition de vocabulaire inconnu, ceci étant dû à la solidification des représentations phonologiques en mémoire.

3.5 La boucle phonologique

Nos résultats ne mettent en évidence aucun effet significatif de la boucle phonologique sur les performances orthographiques. Nous supposons donc que la boucle phonologique serait davantage affiliée au langage oral et plus spécifiquement au traitement auditivo-verbal. De plus, en raison d'une sollicitation de la voie phonologique et de l'acquisition des graphèmes et des phonèmes, nous aurions sans doute constaté un effet de la boucle phonologique sur les compétences orthographiques d'enfants entrant dans l'écrit (GSM, CP).

Pour conclure cette partie, nous avons relevé que les représentations phonologiques des enfants implantés seraient plus fragiles que celles des enfants normo-entendants. Par conséquent, le développement de leur voie phonologique semble retardé, en regard de celui du groupe contrôle. Les enfants normo-entendants utiliseraient en premier lieu la stratégie phonologique tandis que les enfants implantés s'appuyeraient parallèlement sur les voies phonologique et lexicale. Dans la mesure où les capacités de conversion phonème-graphème paraissent moins efficaces chez les enfants implantés, ceux-ci feraient preuve d'adaptation en ayant également recours à une stratégie de mémorisation visuelle pour encoder l'orthographe des mots. Le décodage répété ne constituerait donc plus l'unique stratégie mise en œuvre pour enrichir le lexique orthographique.

II Critiques et limites de notre expérimentation

Nous avons envisagé les différents aspects qui auraient éventuellement pu influencer les résultats de notre expérimentation ainsi que ses manquements.

1 La population

Malgré nos efforts pour rencontrer tous les sujets correspondant aux critères de notre expérimentation, la taille de notre échantillon final, après suppression des sujets de niveau scolaire CM2, s'est avérée réduite. Nous pensons que l'effet de la variable précocité d'implantation n'a pas été mis en évidence en raison de ce nombre limité de participants. En revanche, nous nous sommes attachées à apparier les sujets selon leur âge chronologique et leur niveau scolaire afin d'obtenir une comparaison la plus juste possible.

Par ailleurs, les performances en langage écrit évoluant très rapidement au cours de la primaire, il aurait été idéal que la population soit plus grande et moins dispersée en terme de niveau scolaire, ne représentant qu'un seul cycle. Nous aurions ainsi obtenu un profil de scripteur plus précis, en fonction du niveau de l'enfant.

Enfin, le mode de scolarisation différait pour quelques participants. En effet, 6 des enfants implantés suivaient une scolarisation en ULIS Ecole, et les 15 autres étaient scolarisés en milieu ordinaire. Cette différence pourrait expliquer une certaine variabilité interindividuelle.

2 Les conditions de passation

Tous les enfants n'ont pas bénéficié des mêmes conditions de passation. Ces derniers ont été évalués dans le cadre scolaire ou familial, individuellement ou collectivement pour certaines épreuves.

De plus, nous n'avons pas effectué de contrebalancement dans l'ordre des épreuves, et les mêmes tâches ont été administrées par chacune. Tous les enfants ont donc été soumis au même protocole.

3 La pertinence des tests utilisés et épreuves complémentaires envisagées

Nous avons élaboré le protocole proposé et nous pensons que certaines épreuves auraient pu être exclues. En effet, nous avons utilisé le Timé 3 afin d'obtenir un niveau d'identification du mot écrit et d'analyser la typologie des erreurs commises par les enfants. Par conséquent, après analyse des résultats, nous avons constaté que la tâche de précision en lecture (Vitesse en lecture) n'était pas indispensable. L'âge lexicale (IME ; Timé 3) et le score de compréhension en lecture (ECOSSE) représentaient alors une évaluation globale et suffisante des habiletés en lecture, que sont la reconnaissance des mots écrits et la compréhension. Enfin, au lieu de transformer une épreuve de réception du TERMO en dictée de non-mots, il aurait été préférable d'utiliser une tâche existante (liste de la BALE par exemple).

A contrario, d'autres tâches orthographiques auraient étoffé notre analyse et nous aurions pu approfondir nos hypothèses quant au profil de scripteur présenté par les enfants implantés. En effet, nous postulons que les enfants sourds adoptent conjointement les stratégies phonologique et lexicale afin d'orthographier les mots. Il aurait donc été intéressant d'évaluer l'empan visuo-attentionnel de nos groupes d'enfants implantés : il permet à l'enfant de distribuer son attention visuelle sur un nombre plus ou moins important de caractères. L'enfant, grâce à cet empan, traite simultanément plusieurs graphèmes. La taille de ce dernier favoriserait alors la mémorisation des formes orthographiques. L'empan

visuo-attentionnel différerait-il donc de celui des enfants normo-entendants ? De plus, il aurait été également pertinent de proposer une épreuve de mémoire visuelle (empan visuel) afin de comparer les capacités visuelles mnésiques des enfants implantés et celles des enfants normo-entendants. En effet, les compétences phonologiques des enfants sourds étant fragilisées, ils pourraient compenser par une mémoire visuelle plus efficiente. Aurait-elle donc constitué un facteur prédictif des performances orthographiques des enfants implantés ?

Par ailleurs, une épreuve de plausibilité lexicale, faisant appel aux connaissances implicites graphotactiques de notre langue, aurait été intéressante. Celle-ci consiste à choisir, entre deux non-mots, la forme orthographique la plus plausible. L'étude de Pacton et al. (2001) évoque effectivement, chez l'enfant normo-entendant, une sensibilité aux régularités graphotactiques. Les enfants implantés seraient-ils aussi sensibles aux régularités de notre langue écrite ?

En outre, nous aurions pu proposer une épreuve de création de néologismes, ayant pour but d'évaluer de possibles capacités morphologiques écrites. Par exemple, l'enfant devrait trouver un non-mot correspondant à une définition donnée, en adjoignant un préfixe ou un suffixe existant: « la petite du moffe est la...(moffette) ». Comme nous l'avons mentionné, à partir du CE2, en lecture, les habiletés phonologiques sont moins sollicitées au profit de compétences métamorphologiques (Singson et al., 2000). Le développement de ces habiletés morphologiques influencerait-il les performances orthographiques des enfants sourds ?

Egalement, nous n'avons pas testé l'intelligibilité de la parole. Or, comme Roy et al. (2014) l'ont suggéré, cette composante interviendrait dans les habiletés phonologiques, et donc dans les capacités à transcrire de manière phonologiquement plausible. De plus, il aurait été pertinent d'évaluer l'intelligence non verbale car, comme l'évoquent Geers et al. (2003), cette dernière influerait sur le développement du langage oral et de la lecture. Cette composante aurait pu attester la présence de différences interindividuelles. Egalement, outre l'appariement selon l'âge chronologique, celui du niveau de lecture nous aurait permis d'affiner le profil de scripteurs. En effet, selon Roy et al. (2014), de faibles performances en lecture entraîneraient de faibles performances orthographiques. Notre expérimentation mettant aussi en évidence une corrélation entre les habiletés de lecture et d'orthographe et de fortes variabilités interindividuelles, cet appariement nous aurait donc renseignées sur le profil de scripteur des enfants implantés, faibles ou bons lecteurs. Par ailleurs, différentes stratégies orthographiques, au sein du groupe d'enfants sourds, auraient pu être mises en évidence.

Enfin, le questionnaire destiné aux familles n'a pu être exploité dans son intégralité lors de l'expérimentation. En effet, notre protocole visait davantage à une analyse quantitative des performances orthographiques. Par conséquent, nous n'avons pu réaliser d'analyses qualitatives supplémentaires à partir de certaines informations recueillies. Toutefois, il serait pertinent, lors d'une prochaine recherche, de prendre en compte certaines variabilités interindividuelles telles que les choix de communication et de scolarité, l'exposition à l'écrit, les moyens augmentatifs utilisés dont la LfPC dans les compétences orthographiques.

III Apports de l'étude à la pratique orthophonique et à la recherche

A ce jour, les compétences orthographiques des enfants implantés ont fait l'objet de peu d'études. Ce mémoire de recherche visait donc à explorer plus spécifiquement ce domaine afin de mieux appréhender le développement du langage écrit de cette population. Grâce à notre étude, nous souhaitons apporter à la profession de nouvelles pistes qui permettraient d'enrichir les axes thérapeutiques proposés, tout en appréciant les stratégies orthographiques et les profils de scripteurs envisagés lors de notre discussion.

Dans la prise en soin orthophonique directe d'un enfant sourd implanté, le professionnel de santé doit prendre en compte certains aspects essentiels tels qu'une posture et un environnement adaptés afin que la perception du message soit optimale. Aussi, nos résultats ont-ils mis en exergue l'importance du langage oral, et plus précisément de la richesse du stock lexical, dans les performances orthographiques. Les orthophonistes connaissent la nécessité d'accompagner l'enfant dans l'élaboration de son langage oral, et ce dernier nous apparaît d'autant plus essentiel qu'il favorisera l'acquisition du langage écrit. De même, en lien avec la mise en réseau proposée par Ehri (2014), il nous paraît donc indispensable de travailler parallèlement les codes oral et écrit, et cela dès l'entrée dans le langage écrit. Les enfants sourds peuvent présenter un lexique peu spécifié et diversifié, du fait d'un accès à la langue orale lacunaire. Nous pensons alors qu'un travail lexical comprenant notamment la polysémie, la catégorisation, le traitement des inférences, influerait positivement sur la mémorisation des formes orthographiques et la compréhension en lecture, dont notre étude a révélé l'effet prédictif de ce facteur sur les compétences orthographiques.

Par ailleurs, notre recherche apporte un argument supplémentaire quant à l'utilisation d'outils d'aide à la communication ainsi que de supports thérapeutiques visuels, les enfants implantés présentant une fragilité de la compétence phonologique. Liberman et Mattingly (1985) ont décrit la théorie motrice de la parole, selon laquelle le geste articulatoire et la structure phonétique seraient spécifiquement liés. Ainsi, des outils telles que la Langue française Parlée Complétée et la lecture labiale pourraient améliorer la perception et la production des gestes articulatoires et plus largement l'organisation et la précision des représentations phonologiques (Leybaert & Lasasso, 2010 ; Leybaert, Bayard, Colin & Lasasso, 2015). Le tableau des sons proposé par Bobillier-Chaumont, reprenant tous les phonèmes de la langue et spécifiant leurs traits articulatoires, constituerait également un support thérapeutique visuel pertinent afin d'asseoir la connaissance des phonèmes. Les supports visuels permettraient à l'enfant sourd, notamment en CP, d'accéder à une stratégie phonologique plus efficiente, comme ses pairs.

De plus, les profils constatés lors de nos résultats nous amènent à envisager une prise en soin plus spécifique, alliant parallèlement, comme mentionné ci-dessus, un accompagnement au développement des voies phonologique et lexicale. A la différence de la rééducation orthophonique menée auprès d'enfants normo-entendants, présentant une dyslexie de type phonologique, nous pourrions suggérer l'introduction plus précoce d'une stratégie lexicale. Celle-ci aiderait l'enfant à créer une image orthographique du mot, au sein de son lexique orthographique, en mémoire à long terme. Plus largement, nous pourrions concevoir une approche multimodale afin d'améliorer le fonctionnement des deux voies, en nous appuyant sur les dimensions visuelles, haptiques (Bara, Gentaz & Colé, 2004) et kinesthésiques. D'une part, l'étude de Bara et al. (2004) atteste de l'intérêt à proposer une exploration visuo-haptique dans les performances en décodage de lettres. Très tôt, dès la fin de la maternelle, nous pourrions donc présenter des lettres en mousse à manipuler, et inviter

les enfants plus grands à reproduire le geste graphique afin de favoriser la mémorisation de la forme orthographique du mot. Quant à l'aide kinesthésique, la Dynamique Naturelle de la Parole nous paraît également pertinente, car elle s'appuie sur la dimension corporelle globale afin d'accentuer le ressenti des mouvements articulatoires. Ainsi, elle faciliterait l'émission des phonèmes et leur mémorisation (Coquet, 2004).

Par ailleurs, les orthophonistes occupent une place privilégiée auprès des familles d'enfants sourds, de par un suivi souvent précoce et régulier. Au delà des difficultés en langage oral, ils auront donc souci d'informer et d'accompagner les parents et leur enfant dans l'acquisition du langage écrit. Pour ce faire, ils pourront transmettre des outils pratiques et spécifiques, qui soulageront la gestion des apprentissages et du temps des devoirs.

Notre étude mettant en évidence l'effet prédictif des habiletés de lecture sur les performances orthographiques, informer les parents sur l'importance d'une exposition régulière à l'écrit, nous paraît primordial. Toscano, McKee et Lepoutre (2002) établissent effectivement ce lien entre exposition à l'écrit et compétences en lecture. Une exposition régulière contribuerait de surcroît à l'élaboration du vocabulaire et des représentations orthographiques (Ecale & Magnan, 2015, cités par Colin et al., 2015). Or, l'étude récente de Colin et al. (2015) décrit une faiblesse de l'exposition à l'écrit chez l'adolescent implanté, comparée à celle de pairs normo-entendants, corroborant les résultats de deux autres recherches menées dans ce domaine (Marschark et al., 2012, Sarchet et al. 2014). Réciproquement, des difficultés en lecture limitent l'exposition à l'écrit et aux opportunités d'auto-apprentissage, entravant la construction de représentations orthographiques (Roy et al., 2014). Ainsi, l'orthophoniste pourra, lors de l'accompagnement familial, inviter les proches à regarder des albums illustrés, à lire et à écouter des histoires avec leur enfant. Ces moments privilégiés seront donc propices quant à l'accès à une langue plus structurée et diversifiée. Pour des enfants plus grands, les CDs audios rattachés à un livre constitueraient un support supplémentaire, et permettrait de soutenir cette exposition à la langue écrite. L'orthophoniste ainsi que les proches pourront alors s'attacher à maintenir le goût de la lecture de l'enfant sourd dans l'optique de renforcer son lexique orthographique.

Autour de l'enfant implanté, s'articule une prise en soin globale et pluridisciplinaire. Par conséquent, en accord avec les parents et l'enfant, l'orthophoniste aura pour rôle de prévenir les intervenants scolaires quant aux spécificités de la surdité et de l'implantation cochléaire. En effet, le message oral perçu par le biais de l'implant serait imparfait. Par conséquent, l'orthophoniste informera l'enseignant sur les aménagements possibles et indispensables à la poursuite des apprentissages en lui offrant une multitude d'aides visuelles et de solutions pratiques palliant l'insuffisance de la perception des messages oraux et la fragilité des représentations phonologiques de l'enfant. Enfin, l'orthophoniste sera à même d'explicitier les compétences et les difficultés quant aux différentes stratégies utilisées de l'enfant afin de développer ses habiletés en lecture et en orthographe.

Pour conclure, l'implantation cochléaire est en constante évolution. Les implantations précoces chez l'enfant sont d'autant plus nouvelles que la recherche s'intéresse depuis peu à ses effets, tant sur les structures cérébrales que sur le développement de la communication. La prise en soin orthophonique est donc en perpétuelle métamorphose et tend constamment à s'ajuster à la dynamique de la recherche. Actuellement, l'implant constitue l'outil technologique le plus performant, pouvant alors offrir aux patients et à leur entourage une communication orale la plus fonctionnelle possible. Les familles participant à notre étude, par le biais de notre questionnaire, nous ont particulièrement fait ressentir ce

bienfait. Svirsky et al. (2000, cités par Transler et al., 2005) ont montré qu'une implantation, notamment précoce, favoriserait l'émergence et le développement du langage de l'enfant sourd, tendant à restreindre le retard langagier avec ses pairs normo-entendants. En ce sens, Geers et al. (2008) ont constaté l'effet positif de l'âge d'implantation sur les performances en lecture chez des enfants de primaire. En lien avec nos résultats et les profils de scripteurs mis en exergue, nous pourrions nous interroger quant aux stratégies utilisées par les enfants implantés de CP, lors de l'apprentissage de la lecture. Plus spécifiquement, s'appuieraient-ils sur une mémorisation visuelle et développeraient-ils un empan visuo-attentionnel de manière plus précoce que leurs pairs normo-entendants ? Par ailleurs, l'étude francophone menée par Colin et al. (2015) nuancent les effets positifs de l'âge d'implantation en lecture chez l'adolescent, et évoquent de fortes variabilités interindividuelles. Lors de nos rencontres avec les familles, nous avons effectivement pu saisir la prégnance de ces différences, en raison de la diversité des environnements (familial, scolaire, sanitaire) dans lesquels évolue l'enfant, et de ses ressources propres. Ces différents facteurs influencent le développement du langage oral, puis celui du langage écrit, dont les compétences orthographiques.

CONCLUSION

L'enjeu de ce mémoire était de mettre en évidence une fragilité des compétences orthographiques des enfants implantés en regard de celles d'enfants normo-entendants de même niveau scolaire. Par ailleurs, nous avons souhaité approfondir cet axe de recherche, en nous attachant à révéler les stratégies orthographiques auxquelles les enfants implantés ont recours, et en explorant certains facteurs pouvant influencer leurs performances. Nous voulions également examiner l'effet d'une implantation précoce sur les performances orthographiques. En effet, la Haute Autorité de Santé, en 2007, préconise déjà une implantation la plus précoce possible, dès lors qu'un accès à la langue orale est jugé insuffisant. Nos résultats ont partiellement vérifié cette hypothèse : dans certaines tâches orthographiques, les enfants ayant bénéficié d'une implantation précoce ont présenté de meilleures performances, en comparaison de celles des enfants implantés plus tardivement. Néanmoins, nous observons un profil de scripteurs similaire, indépendamment de l'âge d'implantation. Aussi, la précocité de l'implantation n'apparaît-elle pas comme un facteur prédictif des compétences orthographiques. Ce constat pourrait notamment s'expliquer d'une part, par un faible échantillon, et d'autre part, par l'âge limite de la précocité d'implantation fixé à 28 mois, pour notre étude. Enfin, nous avons mis en évidence l'effet des habiletés en lecture et du vocabulaire sur les compétences orthographiques des enfants implantés.

Lors de la discussion, nous avons envisagé différentes hypothèses pouvant expliquer les résultats obtenus. En effet, des facteurs environnementaux et propres à chaque enfant sourd, interviendraient nécessairement dans ses apprentissages, dont l'acquisition du langage écrit et l'orthographe. Nous n'avons donc pu contrôler tous les paramètres, externes et internes, de cette population particulièrement hétérogène. Ce constat nous a amenées à nuancer nos résultats, tout en attestant la présence d'une grande variabilité interindividuelle.

Par ailleurs, notre étude a confirmé l'influence des habiletés de lecture sur les performances orthographiques, comme l'avaient déjà corroboré de nombreux auteurs, tels Harris et Moreno (2006). De plus, nous avons supposé, lors de l'élaboration de notre protocole, que le langage oral influencerait sur l'acquisition du langage écrit, et donc, sur celle de l'orthographe. Il apparaît en effet qu'un stock lexical riche serait largement prédictif d'un développement efficient des compétences orthographiques.

Nous tenions à ce que notre étude s'inscrive dans la mouvance des recherches actuelles. De surcroît, les études portant sur l'orthographe chez l'enfant implanté demeurant peu nombreuses, nous souhaitons alors mener ce projet de recherche afin de mieux comprendre et de mieux appréhender les stratégies orthographiques de ces enfants, dans l'optique de proposer une prise en soin orthophonique toujours plus adaptée et spécifique. Après analyse de nos résultats, nous avons constaté que les enfants implantés pourraient recourir à leur voie phonologique, malgré sa fragilité, afin d'orthographier les mots. Néanmoins, ils s'appuieraient parallèlement sur des compétences visuelles, éventuellement plus développées que chez les enfants normo-entendants.

Désormais, nous pouvons nous questionner quant à l'influence combinée de la précocité du diagnostic, de l'exposition à l'écrit et de l'implantation cochléaire sur l'acquisition de l'orthographe, lors d'une prochaine étude. En outre, les habiletés en lecture apparaissant comme une variable prédictive des compétences orthographiques, investiguer les stratégies phonologique et visuelle utilisées par les enfants implantés, en CP serait pertinent.

REFERENCES

- Baddeley, A.D. (1986). *Working Memory*. Oxford : Oxford University Press.
- Baddeley, A.D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. In G.A. Bower. *Recent advances in Learning and motivation* (vol.8, 47-90). New York : Academic Press.
- Baddeley, A.D. (2003). Working Memory and language : an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208.
- Badecker, W., Hillis, A., & Caramazza, A. (1990). Lexical morphology and its rôle in the writing process : evidence from a case of acquired dysgraphia. *Cognition*, 35, 205-243.
- Bara, F., Gentaz, E., & Colé, P. (2004). Les effets des entraînements phonologiques et multisensoriels destinés à favoriser l'apprentissage de la lecture chez les jeunes enfants. *Enfance*, 56, 387-403.
- Bishop, D.V.M., & Adams, C. (1990). A prospective study of the Relationship between specific language impairment, phonological disorders, and Reading retardation. *Journal of Child psychology and psychiatry*, 21, 1027-1050.
- Bishop, D.V.M., McDonald, D., Bird, S., & Hayiou-Thomas, M.E. (2009). Children who read words accurately despite language impairment : Who are they and how do they do it ? *Child development*, 80, 1-13.
- Bobillier-Chaumont, I., Grinevald, G., & Devevey, A. (2009). Théorie et pratique. Clinique du sens pour la forme. In A. Devevey. *Dyslexies : Approches thérapeutiques, de la psychologie cognitive à la linguistique*. Solal : Marseille.
- Bollard, P.M., Popp, A.M., Chute, P.M., & Parisier, S.C. (1999). Specific language growth in young children using the CLARION cochlear implant. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 177, 119-123.
- Bonin, P., Collay, S., & Fayol, M. (2008). La consistance orthographique en production verbale écrite : une brève synthèse. *L'année psychologique*, 108, 517-546.
- Boons, T., Brokx, J.P.L., Dhooge, I., Frinjs, J.-H.-S., Peeraer, L., Vermeulen, A., Wouters, J., & Van Wieringen, A. (2012). Predictors of spoken language development following pediatric cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 33(5), 617-639.
- Bosse, M-L., Valdois, S., & Tainturier, M.J. (2003). Analogy without priming in early spelling development. *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal*, 16, 693-716.
- Bosse, M-L., Tainturier, M.J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia : the Visual Attention Span hypothesis. *Cognition*, 104, 1198-1230.
- Botting, N., Simkin, Z., & Conti-Ramsden, G. (2006). Associated Reading skills in children with a history of specific language impairment (SLI). *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal*, 19, 77-98.
- Bouton, S., Serniclaes, W., Bertoncini, J., & Colé, P. (2012). Perception of speech features by French-speaking children with cochlear implants. *Journal of speech, language, and hearing research: JSLHR*, 55(1), 139-153.
- Bouton, S., & Colé, P. (2014). Spelling acquisition in french children with cochlear implants. A case-study investigation. In B. Arfé, J. Dockrell, et V. Berninger (Eds.), *Writing development in children with hearing loss, dyslexia, or oral language problems : implications for assessment and instruction* (pp.55-69). New York: Oxford University Press.

- Branchi, F. (2005). *L'enfant sourd à la découverte de la langue parlée : Apports et limites de la lecture sur les lèvres pour l'acquisition de la langue française*. From <http://www.alpc.asso.fr/rech01-b.htm>
- Brizzolara, D., Gasperini, F., Pfanner, L., Cristofani, P., Casalini, C., & Chilosi, A.M. (2011). Long-term reading and spelling outcome in Italian adolescents with a history of specific language impairment. *Cortex*, 47, 955-973.
- Bruck, M., & Treiman, R. (1990). Phonological awareness and spelling in normal children and dyslexics. The case of initial consonant clusters. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 156-178.
- Caravolas, M., Hulme, C., & Snowling, M. (2001). The foundations of spelling ability : Evidence from a 3-year longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 45, 751-774.
- Catach, N. (1996). *L'orthographe française*. Paris : Nathan.
- Catach, N. (1998). *L'orthographe*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Chaves, N., Totereau, C., & Bosse, M.L. (2012). Acquérir l'orthographe lexicale : quand savoir lire ne suffit pas. *A.N.A.E.*, 118, 1-9.
- Chin, S.B., & Pisoni, D.B. (2000). A phonological system at 2 years after cochlear implantation. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 14, 53-73.
- Colé, P., Royer, C., Leuwers, C., & Casalis, C. (2004). Les connaissances morphologiques dérivationnelles et l'apprentissage de la lecture chez l'apprenti lecteur français du CP au CE2. *L'année psychologique*, 104, 701-750.
- Colin, S., Lina-Granade, G., Truy, E., Ecalle, J., Pénillard, A., & Magnan, A. (2010) Reading abilities in deaf children : Respective and/or combined contribution of early age et implantation ans exposition to Cued Speech ? *Cochlear implants international*, 11(1), 278-281(4).
- Colin, S., Ecalle, J., & Magnan, A. (2015). Techniques d'intervention (implant cochléaire et langue française parlée complétée) auprès d'adolescents sourds : quels effets sur les performances en lecture et compétences associées ? *A.N.A.E.*, 138, 1-9.
- Colleau, A. (2001). Le langage des adolescents porteurs d'un implant cochléaire. *Glossa*, 76, 62-68.
- Colleau, A. (2004). Implantation cochléaire précoce en France : états des lieux. *Rééducation Orthophonique*, 217, 57-68.
- Coltheart, M. (1978). *Lexical access in simple Reading teasks. Stratégies of information processing*. London : academic press, 151-216.
- Connor McDonald, C., Craig, K.H., Raudenbush, S.W., Heavner, K., & Zwolan, T.A. (2006). The age at which young deaf children receive cochlear implants and their vocabulary and speech production growth : is there an added value for early implantation ? *Ear & Hearing*, 27, 628-644.
- Coquet, F. (2004). *Troubles du langage oral chez l'enfant et l'adolescent – Matériels, méthodes et techniques de rééducation*. Ortho Editions, 140.
- Dawson, P.W., Busby, P.A., & McKay, C.M. (2002). Short-term memory in children using cochlear implants and its relevance to receptive language. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 45, 789-801.
- Deacon, S.H., Benere, J., & Castles, A. (2012). Chicken or egg? Untangling the relationship between orthographic processing skill and reading accuracy. *Cognition*, 122(1), 110-117.

Delahaie, M., Sprenger-Charolles, L., Serniclaes, W., Billard, C., Tichet, J., Pointeau, S., & Vol, S. (2004). Perception catégorielle dans une tâche de discrimination de phonèmes et apprentissage de la lecture, données longitudinales de 5 à 7 ans. *Revue Française de Pédagogie*, 147, 91-105.

DesJardin, J.L., Ambrose, S.E., & Eisenberg, L.S. (2009). Literacy skills in children with cochlear implants : the importance of early oral language and joint storybook reading. *Journal of studies and deaf education*, 14, 22-43.

De Weck, G., & Fayol, M. (2009). L'orthographe en production de textes chez les enfants avec et sans dysorthographe. *Langage & pratiques*, 43, 46-58.

Dillon, C.M., & Pisoni, D.B. (2006). Non word repetition and reading skills in children who are deaf and have cochlear implant. *Volta Rev*, 106(2), 121-145.

Dodd, B. (1976). Lip-reading, phonological coding and deafness. *Hearing by eye: The psychology of lip-reading*, (pp.177-189). Hillsdale, NJ, England : Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Dodd, B., & Campbell, R. (1987). *Hearing by eye : the psychology of lip-readings*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erbaum. Associates, Inc.

Ecalte, J., & Magnan, A. (2002). *L'apprentissage de la lecture: fonctionnement et développement cognitifs*. Paris: Armand Colin.

Ecalte, J., Magnan, A., & Bouchafa, H. (2002). Le développement des habiletés phonologiques avant et au cours de l'apprentissage de la lecture : de l'évaluation à la remédiation. *Glossa*, 82, 4-12.

Ehri, L.C. (1997). Learning to read and Learning to spell are one and the same, almost. In C. Perfetti, L. Rieben et M. Fayol (Eds.), *Learning to spell : Research, theory and practice across languages* (pp.237-269). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Ehri, L.C. (2014). Orthographic mapping in the acquisition of sight word Reading, spelling Memory, and vocabulary Learning. *Scientific Studies of Reading*, 18, 5-21

Fagan, Mary K., Pisoni, David L., & Dillon, Caitlin M. (2007). Neuropsychological correlates of vocabulary, reading, and working memory in deaf children with cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(4), 461-471.

Fayol, M. (2003). L'acquisition/apprentissage de la morphologie du nombre. Bilan et Perspectives. *Rééducation orthophonique*, 213, 151-166.

Fayol, M. (2008). Comment orthographions-nous ?. In M. Fayol, et J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp.137-148). Paris : Presses Universitaires de France.

Fayol, M. (2008). Les erreurs : manière d'appréhender la production orthophonique. In M. Fayol, et J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp.123-134). Paris : Presses Universitaires de France.

Fayol, M. & Jaffré, J-P. (2008). Ecriture et Orthographe. In M. Fayol, et J.P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp.23-29). Paris : Presses Universitaires de France.

Fayol, M., Zorman, M., & Lété, B. (2009). Associations and dissociations in reading and spelling French : unexpectedly poor and good spellers. *British journal of educational psychology*, 0, 1-14.

Fayol, M. (2013). Apprendre l'écrit. In M. Fayol (Eds.), *L'acquisition de l'écrit* (pp.52-58). Paris : Presses Universitaires de France.

- Fayol, M., & Jaffré, J.-P. (2014). Généralités. In M. Fayol, et J.-P. Jaffré (Eds.), *L'orthographe* (pp.11-32) Paris : Presses Universitaires de France.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J.C. Marshall, et M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia : neuropsychological and cognitive studies of phonological reading* (pp.301-330). London : Lawrence Erlbaum Associates.
- Geers, A., Brenner, C., Nicholas, J., Tye-Murray, N., & Tobey, E.A. (2003). Educational factors contributing to cochlear implant benefit in children. *International Congress Series*, 1254, 307-312.
- Geers, A.E., Nicholas, J. G., & Sedey, A. L. (2003). Language skills of children with early cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 24(1), 46-58.
- Geers, A.E., Tobey, E.A., Moog, J., & Brenner, C. (2008). Long-term outcomes of cochlear implantation in the preschool years : From elementary grades to high school. *International Journal of Audiology*, 27, 21-30.
- Girolami-Boulinier, A. (1984). *Les niveaux actuels dans la pratique du langage oral et écrit*, Paris : Masson. In M. Fayol, et J.-P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (2008), Paris : Presses Universitaires de France.
- Gombert, J.E. (2003). Implicit and explicit Learning to read : Implication as for subtypes of dyslexia. Current psychology letter, behaviour, *Brain and Cognition*, 10(1).
- Gough, P. B., & Tunmer, W. (1986). Decoding, Reading and Reading disability. *Remedial and spécial éducation*, 7, 6-10.
- Grainger, J., & Ziegler, J.C. (2011). A dual-route approach to orthographic processing. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-13.
- Harris, M., & Beech, J. (1998). Implicit phonological awareness and early reading development in prelingually deaf children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 3(3), 205-216.
- Harris, M., & Moreno, C. (2004). Deaf children's use of phonological coding : Evidence from Reading, spelling and working Memory. *Journal of Deaf Studies and deaf Education*, 9, 253-268.
- Harris, M., & Terlektsi, E. (2011) Reading and spelling abilities of deaf adolescents with cochlear implant and hearing aids. *Journal of deaf studies and deaf education*, 16(1), 24-34.
- Hayes. H., Geers E.A., & Treiman, R. (2014). Spelling in Deaf Children with Cochlear Implants : implications for instruction. In B. Arfé, J. Dockrell, et V. Berninger (Eds.), *Writing development in children with hearing loss, dyslexia, or oral language problems : implications for assessment and instruction* (pp.45-54). New York: Oxford University Press.
- Hayes, H., Kessler, B., & Treiman, R. (2011). Spelling of Deaf Children Who Use Cochlear Implants. *Scientific Studies of Reading*, 15(6), 522-540.
- Hillis, A.E., & Caramazza, A. (1991). The reading process and its disorders. In D. Margolin (Eds.), *Cognitive neuropsychology in clinical practice*. New York: Oxford University Press.
- James. D., Rajput, K., Brinton, J., & Goswami, U. (2008). Phonological awareness, vocabulary, and word reading in children who use cochlear implants : does age of implantation explain individual variability in performance outcomes and growth ? *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 13, 117-137.
- Kemp, N., & Bryant, P. (2003). Do bees buzz ? Rule-based and frequency-based knowledge in Learning to spell plural -s. *Child Development*, 74, 63-74.

- Kermorgant, M. (2014). *L'étude des processus phonologiques dans l'orthographe chez l'enfant sourd*. Université de Franche-Comté : Mémoire d'orthophonie.
- Lelièvre, C. (2016, 16 février). « En France, l'orthographe sert à se distinguer socialement ». *Le Monde*. Repéré à http://www.lemonde.fr/education/article/2016/02/16/en-france-l-orthographe-sert-a-se-distinguer-socialement_4866346_1473685.html
- Le Normand, M.T. (2006). Evaluation du lexique de production chez des enfants sourds profonds munis d'un implant cochléaire sur un suivi de trois ans. *Rééducation orthophonique*, 217, 127-142.
- Leybaert, J. (2000). Phonology acquired through the eyes and spelling in deaf children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75(4), 291-318.
- Leybaert, J., Schepers, F., Renglet, T., Simon, P., Serniclaes, W., Deltenre, P., Marquet, T., Mansbach, A.L., Périer, O., & Ligny, C. (2005). Effet de l'implant cochléaire sur le développement du langage et l'architecture cognitive de l'enfant sourd profond. In C. Transler, J. Leybaert, et J.E. Gombert (Eds.), *Le développement du langage chez l'enfant sourd. Le Signe, la Parole et l'Écrit* (pp 182-191). Marseille : Solal.
- Leybaert, J., & Colin, C. (2007). Le rôle des informations visuelles dans le développement du langage de l'enfant sourd muni d'un implant cochléaire. *Enfance*, 59(3), 245.
- Leybaert, J., Bravard, S., Sudre, S., & Cochard, N. (2009). La adquisición de la lectura y la orthographia en niños sordos con implante coclear : Efectos de la Palabra Complementada. In : M. Carillo, et A.B. Dominguez (Eds.), *Lineas actuales en el estudio de la lengua escrita y sus dificultades : dislexia & sordera. Libro de lecturas en honor de Jesús Alegria*. Malaga : Aljibe.
- Leybaert, J., & Lasasso, C.J. (2010). Cued speech for enhancing speech perception and first language development of children with cochlear implants. *Trends in hearing*, 14(2), 96-112.
- Leybaert, J., Bayard, C., Colin, C., & Lasasso, C. (2015). Cued Speech and cochlear implants : A powerful combinaison for natural spoken language acquisition and the development of reading. Cued Speech and Coclear Implants.
- Liberman, A.M., & Mattingly, I.G. (1985). The motor theory of spech perception revised. *Cognition*, 21, 1-36.
- Lopez-Krahe, J. (2007). *Surdité et langage ; prothèses, LPC et implants cochléaires*. Saint-Denis : Presses Universitaires de Vincennes.
- Loundon, N., & Busquet, D. (2009). *Implantation cochléaire pédiatrique et rééducation orthophonique. Comment adapter les pratiques ?* Paris : Flammarion.
- Luckhurst, J. A., Lauback, C. W., & VanSkiver, A.P.U. (2013). Differences in spoken lexical skills: Preschool children with cochlear implants and children with typical hearing. *Volta Review*, 113, 29-42.
- Lund, E. (2015). Vocabulary knowledge of children with cochlear implants : a meta-analysis. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 2015, 1-15.
- Marchman, V. A., & Fernald, A. (2008). Speed of word recognition and vocabulary knowledge in infancy predict cognitive and language outcomes in later childhood. *Developmental Science*, 11, 9-16.
- Maillart, C., & Schelstraete, A.N. (2012). *Les dysphasies : de l'évaluation à la rééducation*. Paris : Elsevier Masson.

- Marschark, M., Sarchet, T., Convertino, C.M., Borgna, G., Morrison, C., & Remelt, S. (2012). Print exposure, reading habits and reading ability among deaf and hearing college students. *Journal of deaf studies and Deaf Education*, 17, 61-74.
- Marshall, J.C., & Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia : a psycholinguistic approach. *J Psycholinguistic Res* 2., 175-199.
- Martinet, C., & Valdois, S. (1999). L'apprentissage de l'orthographe d'usage et ses troubles dans la dyslexie développementale de surface. *L'Année Psychologique*, 99, 577-622.
- Martinet, C., Valdois, S., & Fayol, M. (2004). Lexical orthographic knowledge develops from the beginning of literacy acquisition. *Cognition*, 91, B11-22.
- Medina V., Loundon, N., Busquet, D., Petroff, N., & Serniclaes, W. (2004). Perception catégorielle des sons de parole chez des enfants avec Implant Cochléaire. 25ème Journées d'Etudes sur la Parole (JEP-TALN-RECITAL – Fès, Maroc, avril 2004), 365-368.
- Miyamoto, R.T., Osberger, M.J., Todd, S.L., Robbins, A.M., Stroer, B.S., Zimmerman-Phillips, S., & Carney, A.E. (1995). Variables affecting implant performance in children. *Laryngoscope*, 104, 1120-1124.
- Mousty, P., & Alegria, J. (1996). *L'acquisition de l'orthographe et ses troubles. Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*. Marseille : Solal.
- Nation, K., & Hulme, C. (1996). The automatic activation of sound-letter knowledge : An alternative interpretation of analogy and priming effects in early spelling development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 416-435.
- Niederberger, N. (2007). Apprentissage de la lecture-écriture chez les enfants sourds. *Enfance*, 59, 254-262.
- Nikolopoulos, T.P., Archbold, S., & O'Donoghue, G. (2004). Development of spoken language grammar following cochlear implantation in prelingually deaf children. *Archives of Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 130, 629-33.
- Pacton, S., Fayol, M., Lonjarret, D., & Dieudonné, D. (1999). Apprentissage implicite et orthographe. *Rééducation orthophonique*, 200, 91-100.
- Pacton, S., Perruchet, P., Fayol, M., & Cleeremans, A. (2001). Implicit Learning out of the lab : the case of orthographic regularities. *Journal of Experimental Psychology : General*, 130, 401-426.
- Pacton, S., Fayol, M., & Perruchet, P. (2002). The acquisition of untaught orthographic regularities in French. In L. Verhoeven, C. Erlbro, et P. Reitsma (Eds.), *Precursors of functional literacy*, (pp.121-136). Dordrecht : Kluwer.
- Pacton, S. (2003). Morphologie et acquisition de l'orthographe : état des recherches actuelles, *Rééducation orthophonique*, 213, 27-55.
- Pacton, S., & Fayol, M. (2004). Learning to spell in a Deep Orthography : the case of French. In Berman, R. et Gillis, T. (Eds). *Trends in language acquisition research*. Dordrecht : Kluwer, 164-176.
- Pacton, S., Fayol, M., & Perruchet, P. (2005). Children's implicit Learning of graphotactic and morphological regularities. *Child Development*, 76, 324-339.
- Pacton, S., Foulin, J.N., & Fayol, M. (2012). L'apprentissage de l'orthographe lexicale. *Rééducation Orthophonique, Numéro spécial*, 159-180.

Perfetti, C. (1997). The psycholinguistics of spelling and Reading. In C. Perfetti, L. Rieben, & M. Fayol (Eds.), *Learning to spell : Research, theory, and practice across languages*. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

Pisoni, D. (2000). Cognitive factors and cochlear implants : Some thoughts on perception, learning and memory in speech perception. *Ear and Hearing*, 21, 70-78.

Pothier, B., & Pothier, P. (2003). *Echelle d'acquisition en orthographe lexicale*. France : Pédagogie Retz.

Rapp, B.C., Epstein, C., & Tainturier, M.J. (2002). The integration of information accross lexical and sublexical processes in spelling. *Cognitive Neuropsychology*, 19, 1-29.

Read, C. (1986). *Children's creative spelling*. London : Routedge and Kegan Paul.

Roy, P., Shergold, Z., Kyle, F.E., & Herman, R. (2014). Spelling in oral deaf and hearing dyslexic children : A comparison of phonologically plausible errors. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 277-290.

Sanchez, J., Medina, V., Senpéré, M., & Bounot, A. (2006). Suivi longitudinal sur 10 ans d'enfants sourds implantés: premier rapport global à cinq ans. Dans Centre Technique National d'Etude et de Recherche sur les Handicaps et les Inadaptations.

Sarchet, T., Marschark, M., Borgna, G., Convertino, C., Sapere, P., & Dirmyer, R. (2014). Vocabulary knowledge and meta-knowledge in deaf and hearing students. *Journal of Postsecondary Education and Disabilities*, 27, 161-178.

Schauwers, K., Gillis, S., Daemers, K., De Beukelaer, C., & Govaerts, P.-J. (2004). Cochlear implantation between 5 and 20 months of age: the onset of babbling and the audiologic outcome. *Otology and Neurotology*, 25(3), 263-270.

Serniclaes, W., Sprenger-Charolles, L., Carré, R., & Démonet, J.F. (2001). Perceptual discrimination of speech sounds in dyslexics. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 44, 384- 399.

Seymour, P.H.K. (1997). Foundations of orthographic development. In C. Perfetti, L. Rieben et M. Fayol (Eds.), *Learning to spell : Research, theory and practice across languages* (pp.319-337). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

Share, D. (1999). Phonological recoding and orthographic Learning : A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 95-129.

Simon, M. (2012). *L'étude des processus phonologiques dans l'orthographe chez l'enfant sourd implanté*. Mémoire de master en neuropsychologie et développement cognitif : Université libre de Bruxelles.

Singson, M., Mahory, D., & Mann, V. (2000). The relation between reading ability and morphological skills : Evidence from derivational suffixes. *Reading and Writing : An interdisciplinary Journal*, 12, 219-252.

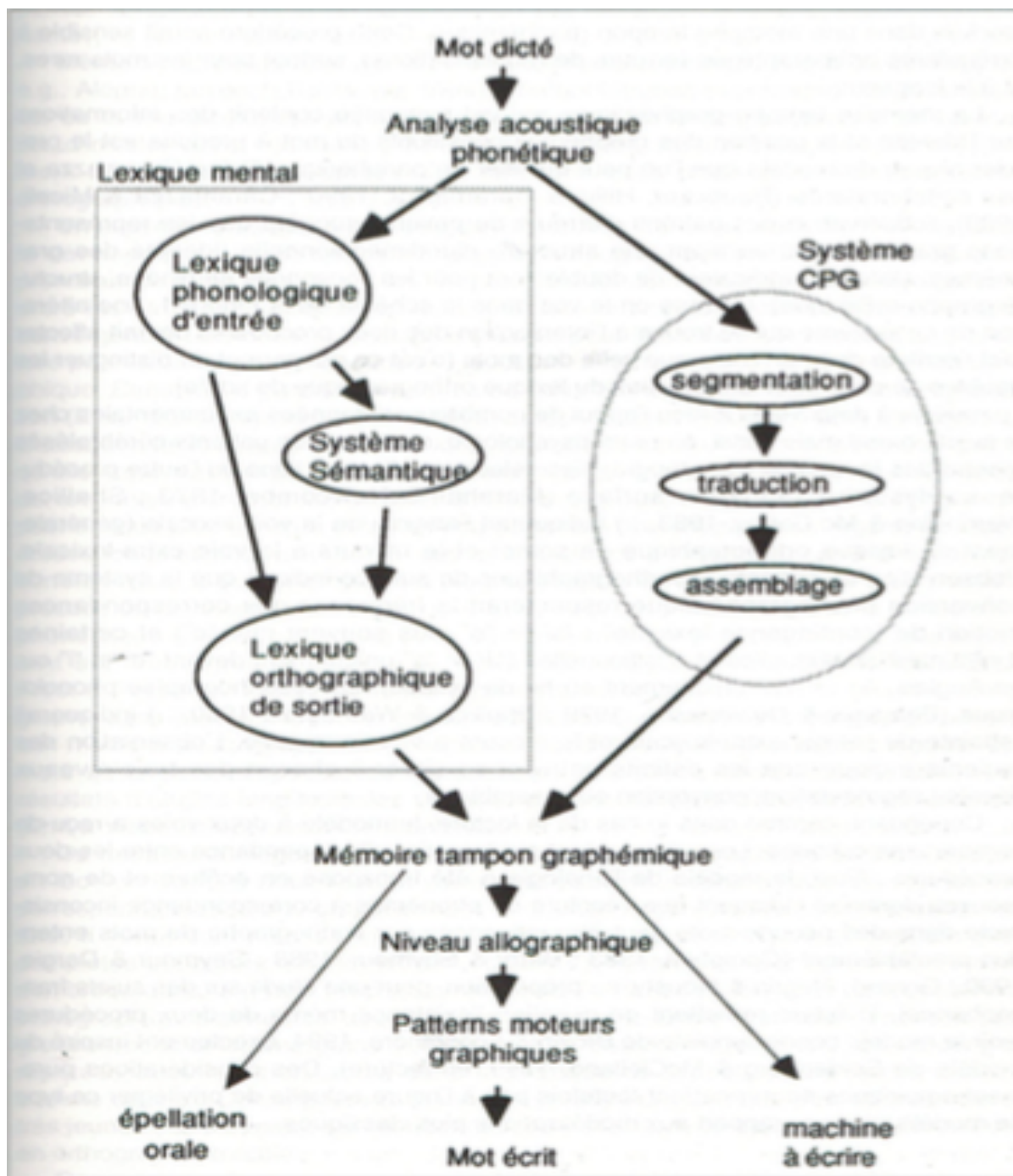
Snowling, M.J., Bishop, D.V.M., & Stothard, S.E. (2000). Is preschool language impairment a risk factor for dyslexia in adolescence ? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 587-600.

Spencer, L.J., & Tomblin, J.B. (2009). Evaluating phonological processing skills in children with prelingual deafness who use cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14(1), 1-21.

- Sprenger-Charolles, L., & Casalis, S. (1996). *Lire. Lecture/écriture : acquisition et troubles du développement*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L.S., & Bonnet, P. (1998). Reading and spelling acquisition in French : The role of phonological mediation and orthographic factors. *Journal of Experimental Child Psychology*, 68, 134-165.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L.S., Béchenne, D., & Serniclaes, W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading, and in spelling: A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84, 167-263.
- Stage, S.A., & Wagner, R.K. (1992). Development of Young children's phonological and orthographic knowledge as revealed by their spelling. *Developmental Psychology*, 28, 287-296.
- Svirsky, M., Robbins, A., Kirk, K., Pisoni, D., & Miyamoto, R. (2000). Language development in profoundly deaf children with cochlear implants. *Psychological Science*, 11, 1-6.
- Toscano, R.M., McKee, B.G., & Lepoutre, D. (2002). Success with academic English : Reflections of deaf college students. *American Annals of the Deaf*, 147, 5-23.
- Treiman, R. (1993). *Beginning to spell : A study of first-grade children*. New York : Oxford University Press.
- Tyler, R.S., Opie, J.M., Fryauf-Bertschy, H., & Gantz, B.J. (1992). Future directions for cochlear implants. *Journal of speech-language pathology and audiology*, 16, 151-163.
- Unthank, D., Rajput, K., & Goswami, U. (2000) The effect of fitting with a cochlear implant on phonological awareness of young deaf children - interim results from a longitudinal study. *Proceeding of 19th International Congress of Education of the deaf*, Sydney.
- Véronis, J. (1988). From sound to spelling in French : stimulation on a computer. *European Bulletin of Cognitive Psychology*, 8, 315-334.
- Weisi, F., Rezaei, M., Rashedi, V., Heidari, A., Valabeigi, A., & Ebrahimi-pour, M. (2013). Comparison of reading skills between children with cochlear implants and children with typical hearing in Iran. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 77, 1317-1321.
- Werker, Janet F. & Richard C. Tees. (2002). Cross-language speech perception : Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behavior and Development*, 7, 49-63.
- Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A.L., Coulter, D.K., & Mehl, A.L. (1998). Language of early - and later - identified children with hearing loss. *Pediatrics*, 102, 1161-1171.
- Zesiger, P. (1995). Les processus orthographiques chez l'enfant. *Ecrire. Approches cognitive, neuropsychologique et développementale (131-164)*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Zourou, F., Ecalle, J., Magnan, A., & Sanchez, M. (2010). The fragile nature of phonological awareness in children with specific language impairment : Evidence from literacy development. *Child Language, teaching and Therapy*, 26, 347-358.

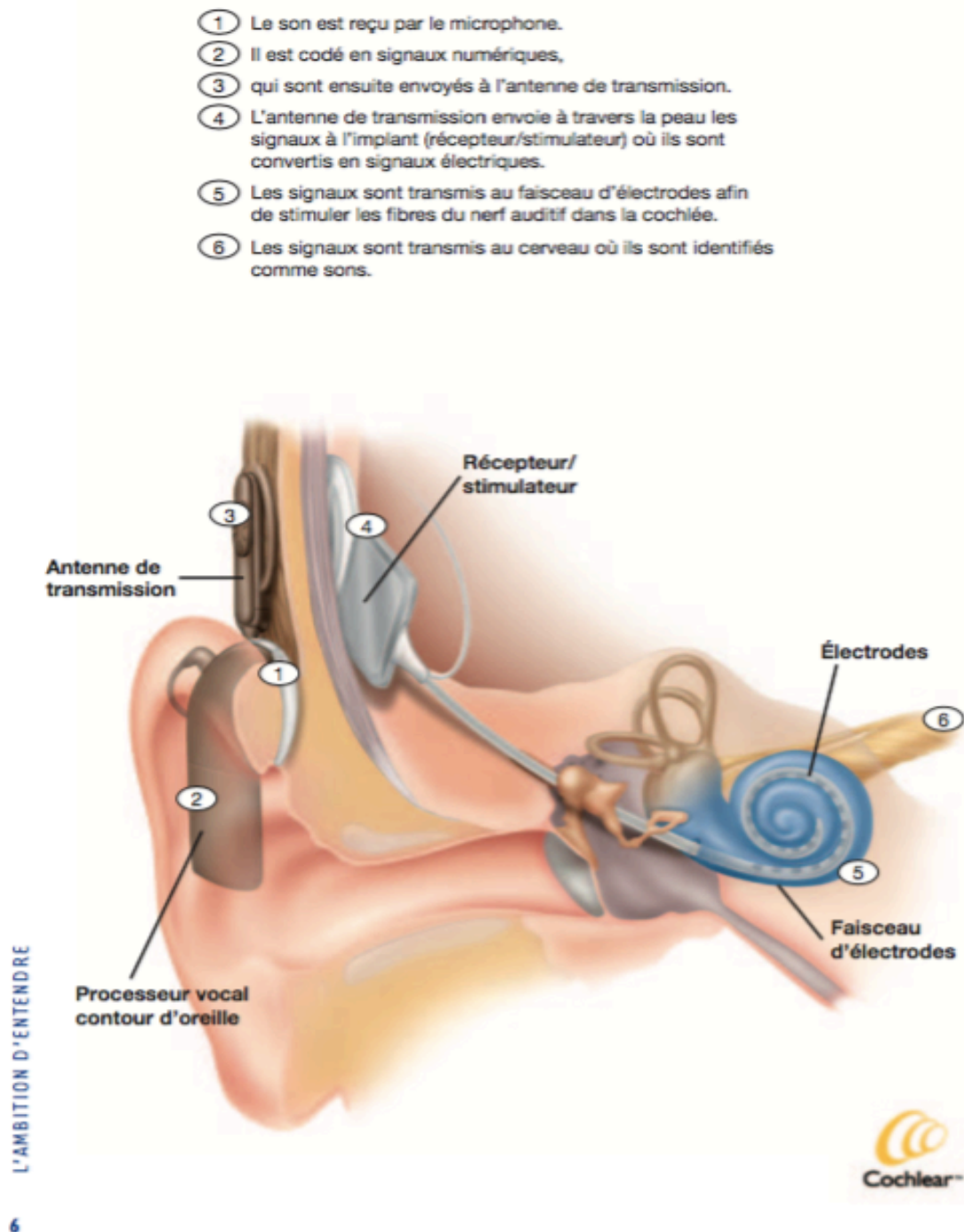
ANNEXES

Annexe I : Modèle à deux voies, Mousty et Alegria (1996)¹



¹ Schéma issu de l'ouvrage Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte, page 167.

Annexe II : L'implant cochléaire²



² Image issue du livret « L'ambition d'entendre. Bienvenue dans le monde sonore ».CISIC, Centre d'Information sur la Surdité et l'Implant Cochléaire, téléchargeable sur www.implant-cochleaire.com

Annexe III : Seuil tonal prothétique moyen par sujet selon l'oreille et le type d'appareillage³

Implantation cochléaire tardive (<u>après</u> 28 mois)		OD			OG		
		Implant	Prothèse	Sans Appareillage	Implant	Prothèse	Sans Appareillage
Sujets implantés bilatéralement	Sujet 1	-25			-25		
Sujets implantés unilatéralement	Sujet 2	-20				-70	
	Sujet 3	-30				-40	
	Sujet 4	-25				-70	
	Sujet 5	-25					> -110
	Sujet 6	-30					> -110
	Sujet 7	-20					> -110
	Sujet 8	-25					> -110
	Sujet 9	-20					> -110
	Sujet 10			> -110	-20		

Implantation cochléaire précoce (<u>avant</u> 28 mois)		OD			OG		
		Implant	Prothèse	Sans Appareillage	Implant	Prothèse	Sans Appareillage
Sujets implantés bilatéralement	Sujet 11	-30			-35		
	Sujet 12	-25			-25		
	Sujet 13	-20			-20		
	Sujet 14	-20			-30		
	Sujet 15	-20			-20		
	Sujet 16	-30			-25		
Sujets implantés unilatéralement	Sujet 17	-22,5				-62,5	
	Sujet 18	-30					> -110
	Sujet 19	-15					> -110
	Sujet 20	-30					> -110
	Sujet 21	-25					> -110

³ Données obtenues à partir du dernier audiogramme transmis par les familles

Annexe IV : Dictée de non-mots trisyllabiques⁴

- Paloti
- Choujura
- Doupinjon
- Rudamou
- Bamopè
- Cholignu
- Vanécho
- Duloman
- Reuninsi

Consignes

« Je vais te dicter des mots qui ne veulent rien dire, tu les écris comme tu penses qu'ils pourraient s'écrire ».

Cotation

Nous avons compté 1 point pour chaque item orthographié de manière phonologiquement plausible. Les enfants ont ainsi chacun obtenu un score total sur 9 points.

⁴ Liste de non-mots issue du TERMO (Test d'Evaluation de la Réception du Message Oral, ALPC/ CODALI, Busquet & Descourtieux, 2003)

Annexe V : Tâche de décision orthographique⁵

Timé - 3

Test d'identification de mots écrits

Feuille de passation

Nom :
 Prénom :
 Né(e) le :
 Date de passation :
 Âge (mois) :
 Classe :
 Enseignant :
 Ecole :

bateau

mre
mer
merle
mère
men

moufle
monfle
moufle
moule
moufe

thermomètre
terminaison
termomètre
themomètre
thermomètre

disque
dique
disque
diske
discours

tompette
trompète
tromper
trampette
trompette

lire
litre
lite
littre
lifre

catédrale
cathédrale
cathédrale
cathédrale
cathédrale

vesle
vete
veiste
veste
vessie

cascade
casquète
casquette
caquette
casquelte

gace
gloce
glacier
glasse
glace

croissant
croissant
croissant
croissant
croissant

coche
cloche
clauche
clache
clocher

service
serviette
seviette
serviette
serviète

globe
globe
globe
globe
globe

hélicopter
hélicotère
hélicoïdal
hélicoqtère
hélicoptère

brosse
brasse
broce
bosse
brode

corbeil
corbeille
cobeille
corbeau
cordeille

zèbe
zébo
zèdre
zèbre
zaihre

margarine
maguerite
marguerite
marguerite
marguerite

corde
caurde
cordée
corbe
code

grenouille
grenouille
grenouil
genouille
grenadine

⁵ Timé 3 ou Test d'Identification de Mots Ecrits (Ecalte, Mot à Mot, 2006)

membre pâte pâtre patte potte pâte	premier second second cegon secon secoue	main pointe pouin point poing paint	concevoir examen exament exomen exagérer egsamin
pelle saut scan séant saux seau	cirque clounne clawn clown cloue clowne	doigt pousse pouce poucc pouie pouse	livre album athum alebun albins albome
buste cor corne corps cartis cort	chauffage poète poêle poual poël pôcle	plante serne sere sert serbe serre	poisson acoiriome aquariom aquorium aquarium aqueduc
objectif bûte bul but butoir butte	légume oignon cigouh cygnont osigon ogre	oiseau cigne cigué cygne sigue signe	biche faou faon fand faond fond
marcher canot câne cane canne cort	alcool rhum ruhm rhun rhume romme	bateau encre aucre anche hencre ancre	chanter choralle chonale chorale corral corail

Annexe VI : Dictée de phrases⁶

CE1 Classe de CE1

Dictée A : phrases dictées

- 1) Ma copine adore le vélo.
- 2) Cet homme ne vend plus / sa grande voiture rouge.
- 3) L'aviateur rit, / car des petits garçons / cachent un beau poisson d'avril / dans une de ses poches.

CE2 Classe de CE2

Dictée A : phrases dictées

- 1) Ma copine adore le vélo.
- 2) Cet homme ne vend plus / sa grande voiture rouge.
- 3) L'aviateur rit, / car des petits garçons / cachent un beau poisson d'avril / dans une de ses poches.
- 4) L'indien calme son cheval / devant les barrières / qui encadrent une étrange maison.
- 5) En bas de la montagne, / le chasseur envoyait ce gros chien / explorer de sombres cavernes.

CM1 Classe de CM1

Dictée A : phrases dictées

- 1) Ma copine adore le vélo.
- 2) Cet homme ne vend plus / sa grande voiture rouge.
- 3) L'aviateur rit, / car des petits garçons / cachent un beau poisson d'avril / dans une de ses poches.
- 4) L'indien calme son cheval / devant les barrières / qui encadrent une étrange maison.
- 5) En bas de la montagne, / le chasseur envoyait ce gros chien / explorer de sombres cavernes.
- 6) Demain, / l'enseignant le guide / pour visiter avec lui / ces temples romains.
- 7) La nuit, / les voyageurs n'arrivent pas à dormir ; / ils se défendent / contre les moustiques.

⁶ Chronosdictées (Ortho Editions, Boutard, Baneath & Alberti, 2006)

Annexe VII : Habiletés phonologiques⁷

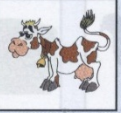
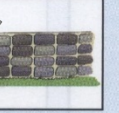
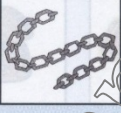
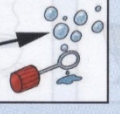
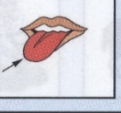
1. Epreuve épiphonologique : tâche de catégorisation phonémique

THaPho

Test d'Habiletés Phonologiques

Feuille de passation - T1b - Catégorisation phonologique

Nom : Prénom :
 Né(e) le : Date de passation :
 Âge (mois) : Classe :
 Enseignant : Ecole :

→				
☆				
★				
☾				
☾				
☆				
★				

⁷ Subtests issus du THaPho (Ecal, 2007).

2. Epreuve métaphonologique : tâche d'extraction phonémique

THaPho

Test d'Habiletés Phonologiques

Feuille de passation - T3b - Extraction de phonème



Mot à Mot Editions

Nom : Prénom :

Né(e) le : Date de passation :

Âge (mois) : Classe :

Enseignant : Ecole :

«Je vais te dire deux mots, tu devras bien les écouter et me dire ce qui est pareil. Quel est le même son court que tu entends dans les deux mots ? On va d'abord faire deux essais. Ecoute bien, dans **patte** et **pull**, qu'est-ce qui est pareil ? **Patte, pull.**»

Attendre quelques secondes.

«On entend le son court **/p/** dans **patte** et dans **pull** (sans autre commentaire). Voici un autre exemple. Ecoute bien, dans **pic** et **cinq**, qu'est-ce qui est pareil ? **Pic, cinq.**»

Attendre quelques secondes.

«On entend le son court **/k/** dans **pic** et dans **cinq** (sans autre commentaire). Maintenant on va commencer.»

Présenter les 6 items ci-dessous dans un ordre aléatoire.

Liste des items et notation des réponses fournies (T3b)

Position initiale	Réponse produite	Rc
manche-mur		
botte-bulle		
ver-vase		

Position finale	Réponse produite	Rc
luge-cage		
chaîne-canne		
langue-bague		

Correction : Coter 1 point si la réponse produite est correcte (phonème commun) et 0 dans tout autre cas.

Annexe VIII : Leximétrie⁸

Vitesse en Lecture

A. Khomsi, F. Pasquet, I. Nanty et A. Parbeau-Gu  no

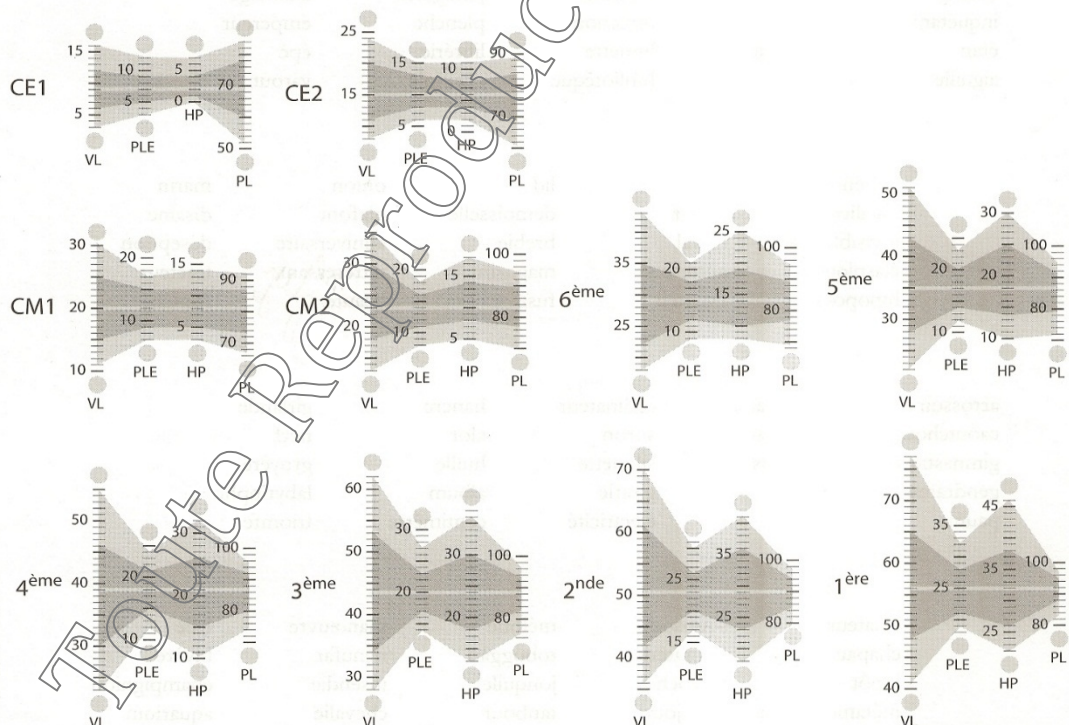
Renseignements biographiques		Récapitulatif des notes											
Nom :	Classe :	DI = C* = PLE = HP = VL = C' = PL =											
Prénom :	Sexe :												
Nom de l'examineur :													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #d3d3d3;"> <th style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">Année</th> <th style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">Mois</th> <th style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">Jour</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px; vertical-align: bottom; padding: 5px;">Date de passation</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 40px; vertical-align: bottom; padding: 5px;">Date de naissance</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 40px; vertical-align: bottom; padding: 5px;">Age</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Année	Mois	Jour	Date de passation			Date de naissance			Age	
Année	Mois	Jour											
Date de passation													
Date de naissance													
Age													
Rappel : $VL = PLE + HP + C$ $VL' = C + PLE + HP$ $PL = VL / DI \times 100$ * Attention : « C » est une note négative ou nulle.													

Consigne :

Consigne : Tu dois lire, dans ta tête, les mots **ligne par ligne** et barrer ceux qui sont mal écrits, comme dans les exemples. Il faut faire cet exercice le plus rapidement possible, mais sans faire d'erreurs. Si tu te trompes, il faut entourer le mot que tu as barré par erreur. Regarde bien les exemples. Tu vois, ici, tu disposes d'un exemple où les mots mal écrits ont été barrés. Tu devras faire la même chose. Au "top", tu auras **deux minutes**.

Examples :

fou	maison	lever	petit	pays
ener	lavabo	lire	nuit	formage
prise	marche	canard	catre	mourche



Copyright © 2005 par Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée - 25 rue de la Plaine 75980 Paris Cedex 20 - FRANCE. Tous droits réservés.

⁸ Vitesse en Lecture (Khomsi et al., 2005).

Vitesse en lecture

DI :
C : C' :
PLE :
HP :

moment	enfant	aminal	aler	eau
fenêtre	fantôme	couleur	chocolat	defant
fère	parabluie	cheval	entandre	desors
chemin	fame	jamé	chien	oisseau
tonjours	garçon	montague	terre	jardin

repauser	travail	escargeot	seigneur	table
branche	demin	seaut	docteur	chêze
fillette	voiture	lièvre	furieu	œuf
mièle	marcher	paiche	éléphant	minude
minucule	cocillage	route	maïque	ceillir

magnifique	habit	pomme	mésage	pharmacien
champ	joilleux	enrumer	jardignier	allumage
inquiétant	éfort	direction	plénche	empereur
étan	musique	lumette	librerie	épé
aiguille	lapain	bibliothèque	exemple	yarout

arc-en-ciel	fruit	lid	onion	marin
escalier	doner	demoisselle	plafont	disaine
invisible	roiyl	brebie	anniversaire	déseption
élasgique	autrois	magazin	intréressant	tracteur
hipopotame	éventail	fusil	beauté	fontène

arrossoir	broussaille	ordinateur	hancre	girlande
caoutchouc	jeunasse	sitron	alor	nerf
gymnastique	enthousiasme	silhouette	huile	gruyère
gendrame	sérure	girafle	album	labyrinphe
paume	divant	électricité	centimètre	trionfe

aviateur	soupsou	mélodie	manœuvre	bale
chapeau	aspirateur	toboggan	nénufar	hivère
inhôt	horloche	jonquille	insendie	champignon
métamorphose	abat-jour	tanbour	chevalie	aquarium
oasis	bizarre	brancare	vanille	oxygène

48304010 - 11/2006

Annexe IX : Compréhension syntaxique écrite⁹

1.7 Compréhension de l'écrit

Score/8 ou 10 :

Temps :

Phrases	Image correcte	Lecture 0 ou 1	Image 0 ou 1	Lecture + Image
Le camion est poussé par le garçon (phrase passive)	2			
Le chien poursuit le cheval qui se retourne (relative en qui)	1			
Le crayon sur la chaussure est noir (remplacement de relative)	1			
La fille laisse tomber les tasses (complément pluriel)	3			
La fille pousse la chaise pourtant elle est petite (coréférence ambiguë du pronom)	2			
Le crayon est au dessus de la fleur (orientation)	4			
La tasse est moins grande que la boîte (comparatif)	1			
Le monsieur regarde la vache que poursuit le chat (relative en que)	2			
La dame est assise sur la dernière chaise grise (ordinal)	2			
Le chat dont les yeux sont gris regarde la dame (relative complexe)	1			

Suite (pour les CM2)

Le cheval est poursuivi par l'homme (phrase passive)	3			
Le garçon ne voit pas le monsieur bien qu'il porte des lunettes (coréférence ambiguë du pronom)	4			

Groupe Cogni-Sciences
Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition



BALE 2010

Laboratoire des Sciences de l'Éducation
UPMF - Grenoble

57

⁹ Subtest issu de la BALE (Cognis sciences, 2010), extrait de l'Épreuve de Compréhension Syntaxico-Sémantique (ECOSSE, Lecocq, 1996).

Annexe X : Vocabulaire en réception¹⁰

2.4 Vocabulaire :

	DÉFINITION	Sc.	DÉSIGNATION	Sc.
HIVER			1 2 3 4 5 6	
TRAVAILLER			1 2 3 4 5 6	
LETTRE			1 2 3 4 5 6	
ANE			1 2 3 4 5 6	
S'ÉVEILLER			1 2 3 4 5 6	
CHATEAU			1 2 3 4 5 6	
BAILLER			1 2 3 4 5 6	
GRAVIER			1 2 3 4 5 6	
CANIF			1 2 3 4 5 6	
FICELER			1 2 3 4 5 6	
BRISER			1 2 3 4 5 6	
VAUTOUR			1 2 3 4 5 6	
JONQUILLE			1 2 3 4 5 6	
RECOLTER			1 2 3 4 5 6	
POUTRE			1 2 3 4 5 6	
Score/30			Score/30	

¹⁰ Subtest de la BALE (Cognisciences, 2010), extrait du Test de Vocabulaire Actif et Passif (TVAP, Deltour & Hupkens, 1980).

Annexe XI : Mémoire phonologique à court terme¹¹

Empan de chiffres :

Score endroit :

Score envers :

Score		Endroit	Envers
2	2-9		
3	1-5-3		
	7-2-4		
4	2-6-7-1		
	3-9-4-6		
5	4-7-2-9-5		
	8-3-6-2-4		
6	6-3-2-1-4-8		
	7-4-2-9-5-3		
7	3-5-1-8-7-9-2		
	2-8-9-4-6-1-7-3		

¹¹ Empans de chiffres endroit et envers, issus de la BALE (Cognisciencs, 2010).

Annexe XII : Questionnaire destiné aux familles¹²

POUR MIEUX CONNAITRE VOTRE ENFANT

Ce questionnaire n'est en aucun cas conçu pour juger les compétences de votre enfant, ou les moyens de communication choisis même si certaines questions peuvent vous paraître intrusives. Par ailleurs, les informations recueillies dans ce questionnaire resteront confidentielles, et le nom de votre enfant n'apparaîtra sur aucun document public.

Merci de prendre quelques minutes pour remplir ce questionnaire et de le remettre aux orthophonistes de l'IJS, du SEES ou du SSEFIS ou de nous le retourner par mail : bgrajon.amercier87@gmail.com.

Votre profil :

Votre lien avec l'enfant : ☐ père ☐ mère ☐ enseignant ☐ orthophoniste
☐ codeuse ☐ autre, précisez

Profil familial :

Y a-t-il dans la famille une (des) personne(s) sourde(s) ? ☐ non ☐ oui
si oui, précisez qui, quel degré de surdité, quel mode de communication :
.....

Langue maternelle :

Langue pratiquée à la maison :

Profession ou niveau d'étude du père :

Profession ou niveau d'étude de la mère :

Profil de votre enfant :

Nom : Né(e) le :

Prénom : Classe :

Établissement scolaire : ☐ intégration en classe de primaire / collège classique
☐ institut spécialisé
☐ inclusion en ULIS
☐ autre, précisez

Quel programme l'établissement suit-il ? ☐ oraliste ☐ signant ☐ bilingue
☐ autre, précisez :

Redoublement : ☐ non ☐ oui, précisez quelle(s) classe(s) :

Mode de communication employé par les enseignants : ☐ oral ☐ LfPC ☐ LSF
☐ Français signé

Y a-t-il en classe la présence : ☐ d'un codeur ☐ d'un interprète ☐ d'un AVS
Précisez le nombre d'heures par semaine :

¹² Questionnaire élaboré lors d'un précédent Mémoire de Recherche en Orthophonie, encadré par Madame Colin Stéphanie

Informations complémentaires que vous souhaiteriez apporter sur le parcours scolaire de votre enfant :
.....
.....

Activités extrascolaires (sport, activités manuelles, associations diverses, etc) :
.....

Si oui, sont-elles pratiquées en compagnie de personnes : ☐ sourdes ☐ entendantes

Parcours médical et paramédical de votre enfant :

- ☐ prise en charge orthophonique (précisez pour quelle(s) raison(s), à quel âge et combien de temps) :
.....
- ☐ vision (si ses lunettes permettent de compenser son problème visuel, vous pouvez répondre « bonne ») :
- ☐ prise en charge en SSEFIS
- ☐ prise en charge au SEES
- ☐ prise en charge à l'IJS
- ☐ prise en charge au CHU Édouard Herriot
- ☐ autre(s) prise(s) en charge que vous jugez importante(s) :
.....

Appareillage / implant:

Type de surdité : ☐ sévère ☐ profonde ☐ évolutive ☐ autre, précisez :

Age du diagnostic de la surdité (merci d'être le plus précis possible : âge en années et mois)
:.....

Degré de perte auditive : avant l'appareillage / l'implantation :
après l'appareillage / l'implantation :

Type d'implantation / d'appareillage, précisez si possible :

- ☐ la marque de l'implant :
- ☐ le nombre d'électrodes :
- ☐ unilatéral ☐ bilatéral ☐ réimplantation

Côté d'implantation / d'appareillage :

Date d'implantation / d'appareillage :

Date de mise en route de l'implant :

Votre avis personnel sur l'apport de l'implant, avez-vous remarqué un changement?
.....
.....
.....
.....

Fréquence d'utilisation de l'implant: ☐ en toute circonstance
☐ quand il y a du bruit
☐ occasionnellement

☐ rarement

Type de communication utilisé avant l'implant : ☐ oral ☐ LfPC ☐ Français signé
☐ LSF ☐ autre, précisez :

Langue française parlée complétée (LfPC) :

A partir de quel âge votre enfant a-t-il commencé à pratiquer la LfPC ?.....

Pratique de la LfPC par l'entourage :

père : ☐ connaît les clés ☐ niveau moyen ☐ pratique fluide

mère : ☐ connaît les clés ☐ niveau moyen ☐ pratique fluide

fratrie : ☐ connaît les clés ☐ niveau moyen ☐ pratique fluide

autre personne que l'enfant côtoie souvent :

préciser son rôle auprès de l'enfant :

☐ connaît les clés ☐ niveau moyen ☐ pratique fluide

Fréquence à laquelle votre enfant est exposé à la LfPC : ☐ en toute circonstance
☐ quand il y a du bruit
☐ occasionnellement
☐ rarement

Estimation du niveau actuel de décodage de votre enfant : ☐ élevé
☐ moyen
☐ faible

Langue des signes française (LSF) :

Est-elle pratiquée par votre enfant ? ☐ non ☐ oui

Si oui, à partir de quel âge ?

à quelle fréquence ? ☐ en toute circonstance ☐ quand il y a du bruit

☐ occasionnellement ☐ rarement

qui dans l'entourage la pratique également ?

Exposition à la lecture :

Votre enfant lit-il durant ses temps libres ? ☐ jamais ☐ parfois ☐ régulièrement

Type d'ouvrage lu : ☐ revues ☐ romans ☐ BD / mangas
☐ autre, précisez :

Informations complémentaires que vous jugez pertinentes :

.....
.....
.....

Nous vous remercions pour votre précieuse collaboration et vous tiendrons informés de l'avancée de notre recherche.

Nous restons à votre disposition pour toute information complémentaire.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des tableaux

Tableau 1: caractéristiques des enfants selon leur statut auditif (sourd ; entendant) et leur âge d'implantation (en mois)	33
Tableau 2 : distribution des scores bruts (max : 9) en dictée de non-mots par groupe	44
Tableau 3 : distribution du nombre d'erreurs brut selon leur typologie et par groupe.	45
Tableau 4 : Comparaison planifiée de types d'erreurs par groupe	46
Tableau 5 : distribution du nombre d'erreurs total brut (max) et selon leur typologie et par groupe – moyenne, (écart - type), [mini/maxi].....	47
Tableau 6 : Comparaison planifiée de types d'erreurs par groupe	48
Tableau 7 : Résultats des analyses de régression multiples (dictée de non-mots)	50
Tableau 8 : Résultats des analyses de régression multiples (tâche de décision orthographique).	51
Tableau 9: Résultats des analyses de régression multiples (dictée de phrases).....	53

Liste des figures

Figure 1 : distribution par groupe du nombre d'erreurs brut selon leur typologie et comparaison planifiée du type PmHo aux autres types d'erreurs.....	45
Figure 2 : distribution du nombre total d'erreurs brut et selon leur typologie et par groupe.....	48
Figure 3 : facteurs prédictifs les plus représentés pour les variables dépendantes TPP – PmHo – OéPi – Vp – Vo- EP – EU – Esyn.....	55

TABLE DES MATIERES

ORGANIGRAMMES	2
1. <u>Université Claude Bernard Lyon1</u>	2
1.1 <u>Secteur Santé</u> :	2
1.2 <u>Secteur Sciences et Technologies</u> :	2
2. <u>Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE</u>	3
REMERCIEMENTS	4
SOMMAIRE.....	5
INTRODUCTION	9
PARTIE THEORIQUE.....	11
I De l'acquisition à la maîtrise de la compétence orthographique.....	12
1 La complexité du système orthographique français.....	12
1.1 La phonographie	12
1.2 L'orthographe lexicale	12
1.3 L'orthographe grammaticale	12
2 Les modèles traitant de l'acquisition de l'orthographe	13
2.1 Le modèle à double voie de Mousty et Alegria (1996).....	13
2.2 Le modèle développemental de Frith (1985).....	13
2.3 Approche selon Ehri (2014).....	14
3 L'apprentissage explicite et implicite de l'orthographe	14
3.1 L'apprentissage explicite.....	14
3.2 L'apprentissage implicite	14
II Les habiletés orthographiques chez l'enfant normo-entendant.....	14
1 Des compétences orthographiques précoces.....	14
2 Les pré-requis à l'orthographe	15
2.1 Les habiletés phonologiques.....	15
2.2 Le niveau de décodage et la compréhension écrite	16
2.3 Le stock lexical	17
2.4 La mémoire de travail.....	17
3 Le recours à des stratégies pour orthographier	17
4 Les erreurs orthographiques chez l'enfant normo – entendant	18
4.1 Erreurs phonographiques.....	18
4.2 Erreurs lexicales ou d'usage.....	18
4.3 Erreurs grammaticales	19

III La surdité et l'implantation cochléaire	19
1 Le choix de l'implantation cochléaire.....	19
2 La précocité du diagnostic et de l'implantation	20
2.1 Les bénéfices d'un diagnostic précoce.....	20
2.2 La plasticité cérébrale.....	20
2.3 La perception catégorielle	21
3 L'effet de l'implantation cochléaire sur l'acquisition du langage	22
3.1 Le développement phonologique, post-implantation.....	22
3.2 L'émergence et l'enrichissement lexical et morphosyntaxique.....	23
IV Le développement de l'orthographe chez l'enfant implanté	24
1 Les pré-requis à l'orthographe	24
1.1 La conscience phonologique	24
1.2 Les habiletés en lecture.....	24
1.3 Le stock lexical	25
1.4 La mémoire à court terme phonologique.....	26
2 Les habiletés orthographiques	26
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....	28
Problématique	29
I Hypothèses	29
1 Hypothèse générale.....	29
2 Hypothèse opérationnelle	29
II Variables indépendante et dépendante	30
PARTIE EXPERIMENTATION	31
I Population.....	32
1 Critères d'inclusion et d'exclusion	32
2 Description de l'échantillon.....	32
3 Constitution des groupes.....	32
II Matériel	33
1 Evaluation des habiletés orthographiques.....	33
1.1 Dictée de non-mots	33
1.2 Tâche de Décision orthographique	34
1.3 Dictée de phrases.....	35
2 Evaluation des pré-requis à l'orthographe.....	36
2.1 Les habiletés phonologiques.....	36
2.2 La leximétrie	37

2.3	La compréhension syntaxique écrite	38
2.4	Le vocabulaire en réception	38
2.5	La mémoire phonologique à court terme.....	39
3	Questionnaire destiné aux familles des enfants implantés.....	40
III	Procédures.....	41
	PRESENTATION DES RESULTATS	43
I	Préambule.....	44
II	Effet du facteur groupe sur le type d'erreurs commis.....	44
1	Dictée de non-mots.....	44
2	Tâche de décision orthographique	45
2.1	Les erreurs phonologiquement plausibles	46
2.2	Les erreurs de type visuel	47
3	Dictée de phrases	47
3.1	Erreurs phonétiques.....	48
3.2	Erreurs d'usage.....	49
3.3	Erreurs syntaxiques.....	49
III	Performances orthographiques des enfants implantés : quelles variables prédictives ?.....	49
1	Dictée de non-mots.....	50
2	Tâche de décision orthographique	51
3	Dictée de phrases	53
	DISCUSSION DES RESULTATS.....	56
I	Interprétation des résultats.....	57
1	Les performances orthographiques selon le statut auditif et l'âge d'implantation.....	58
1.1	Dictée de non-mots	58
1.2	Dictée de phrases.....	58
2	Profil de scripteurs et typologie des erreurs.....	59
2.1	Les erreurs phonologiques	59
2.2	Les erreurs de type visuelle	60
2.3	Les erreurs d'usage.....	60
2.4	Les erreurs syntaxiques.....	61
3	Effets prédictifs des habiletés associées aux compétences orthographiques.....	62
3.1	Contrôle préalable des variables âge chronologique et effet prédictif de la précocité de l'implantation	62
3.2	Les habiletés phonologiques.....	62
3.3	Les habiletés en lecture.....	62

3.4	Le stock lexical	63
3.5	La boucle phonologique	64
II	Critiques et limites de notre expérimentation	64
1	La population	65
2	Les conditions de passation.....	65
3	La pertinence des tests utilisés et épreuves complémentaires envisagées	65
III	Apports de l'étude à la pratique orthophonique et à la recherche.....	67
	CONCLUSION	70
	REFERENCES	71
	ANNEXES	79
	Annexe I : Modèle à deux voies, Mousty et Alegria (1996)	80
	Annexe II : L'implant cochléaire	81
	Annexe III : Seuil tonal prothétique moyen par sujet selon l'oreille et le type d'appareillage	82
	Annexe IV : Dictée de non-mots trisyllabiques.....	83
	Annexe V : Tâche de décision orthographique	84
	Annexe VI : Dictée de phrases.....	86
	Annexe VII : Habiletés phonologiques.....	87
1.	Epreuve épiphonologique : tâche de catégorisation phonémique.....	87
2.	Epreuve métaphonologique : tâche d'extraction phonémique	88
	Annexe VIII : Leximétrie	89
	Annexe IX : Compréhension syntaxique écrite	91
	Annexe X : Vocabulaire en réception	92
	Annexe XI : Mémoire phonologique à court terme.....	93
	Annexe XII : Questionnaire destiné aux familles	94
	TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	97
	TABLE DES MATIERES	98

Barbara GRAJON
Aurélie MERCIER

LES COMPETENCES ORTHOGRAPHIQUES CHEZ L'ENFANT PORTEUR D'UN IMPLANT COCHLEAIRE

101 Pages

Mémoire d'orthophonie – UCBL- ISTR – Lyon 2016

RESUME

Selon la littérature, la surdité congénitale sévère ou profonde n'est pas sans conséquences sur le développement du langage chez l'enfant. De récents travaux ont révélé toutefois l'intérêt d'une implantation cochléaire précoce afin de réduire la période de déprivation auditive et ainsi offrir à l'enfant sourd un accès davantage structuré et riche à la langue orale (Nikolopoulos, Dyar, Archbold & O'Donoghue, 2003). Quant à l'acquisition du langage écrit, si de nombreuses recherches ont investigué les habiletés en lecture des enfants implantés (Geers, Tobey, Moog & Brenner, 2008, Colin et al, 2015), peu se sont encore attachées à décrire leurs compétences orthographiques (Geers & Hayes, 2011, Bouton & Colé, 2014). De plus, les résultats de ces études ne convergent pas quant à la stratégie dominante (phonologique vs visuelle) utilisée par les élèves implantés pour orthographier. Dans cette même perspective, nous avons comparé les performances orthographiques de 21 enfants implantés (tardivement vs précocement), scolarisés du CE1 au CM1, à celles d'enfants normo-entendants de même niveau scolaire. Diverses épreuves ont été administrées dans le but de décrire les compétences orthographiques et d'exposer un profil spécifique d'erreurs chez l'enfant implanté : une dictée de non-mots, une tâche de décision orthographique et une dictée de phrases. L'effet de plusieurs facteurs sur les performances orthographiques (habiletés phonologiques, lecture, vocabulaire, boucle phonologique) a également été considéré. Les résultats ont montré que les performances orthographiques différaient selon le statut auditif et l'âge d'implantation. Des profils de scripteurs en fonction du statut auditif ont également été mis en évidence. Enfin, nous avons montré l'importance des habiletés en lecture et du vocabulaire sur les performances orthographiques. Néanmoins, aucun effet des habiletés phonologiques, ou de la boucle phonologique n'a été révélé.

MOTS-CLES

Surdité - implant cochléaire - âge d'implantation - langage écrit - orthographe - habiletés phonologiques - lecture - vocabulaire - boucle phonologique

MEMBRES DU JURY

TRUY Eric
CHAPUIS Solveig
OZIL Marie

MAITRE DE MEMOIRE

Stéphanie COLIN

DATE DE SOUTENANCE

30 Juin 2016