



Université de Franche-Comté

UFR SMP - Orthophonie

**Les facteurs facilitant l'accès
au langage écrit chez l'enfant sourd muni d'un implant
cochléaire :
*effet du niveau de décodage LfPC ?***

Mémoire

pour obtenir le

CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONIE

présenté et soutenu publiquement le 7 juillet 2015

par :

Doriane PRECAUSTA

Maître de Mémoire : (Maître de Conférences) Stéphanie COLIN

Composition du jury :

Sophie DERRIER – Orthophoniste

Alain DEVEVEY – Maître de Conférences - Orthophoniste – Docteur en linguistique

Remerciements

Un grand merci...

A Stéphanie COLIN, maître de mémoire qui a su m'accompagner et m'encadrer avec patience et clarté dans la réalisation de ce travail. Ses conseils efficaces et son enthousiasme m'ont permis de mener mon travail à bien tout en appréhendant avec plaisir le milieu de la recherche en surdité et langage écrit.

A tous les enfants, sourds ou entendants, et à leur famille pour leur participation, leur motivation et leur intérêt pour mon étude.

Au CEEDA de Besançon-Montbéliard et au Clos Chauveau de Dijon, deux institutions qui ont acceptées de me mettre en contact avec les orthophonistes, familles et enfants sourds tout en me permettant de travailler dans leurs locaux.

A Christiane Tagher-Mosse, orthophoniste et chef de service du CEEDA, pour ses encouragements et son soutien tout au long de mes démarches administratives.

Aux orthophonistes qui m'ont accompagnée dans les rencontres avec les familles, écoles et enfants : Françoise Vouillot, Marion Bourderionnet, Pascale Thiry, Blandine Gaudin, Marie-Catherine Collette, L a Ferniot, Lise Amoros, Marie-Hélène Balderacchi, Olivia Troalen et Marie-Jos phe Brenot.

A mes amies, toujours présentes, que ce soit pour les moments de joie ou de doutes durant l'épopée du mémoire : Cécile, Landy et Karine qui ont su être là même avec la distance ; Manon P, Laure et Clémence, celles qui m'ont suivie depuis le tout début de l'aventure ; Manon R, Fanny, Mathilde, Isaline et Mylène pour leur présence au quotidien.

A ma famille, pour leur confiance, leurs encouragements et leurs capacités à me faire positiver quoi qu'il m'arrive.

A ma fidèle voiture qui, malgré une panne, à vaillamment parcouru les 3790 km nécessaires aux rencontres avec les enfants à travers toute la Bourgogne-Franche-Comté.

Sommaire

Introduction.....	7
Chapitre I : Partie Théorique.....	10
I. Apprendre à lire chez l'enfant entendant.....	11
II. L'acquisition de la lecture et ses difficultés chez l'enfant sourd profond.....	16
Chapitre II : Problématique et hypothèses.....	27
I. Problématique.....	28
II. Hypothèses.....	29
Chapitre III : Partie expérimentale.....	30
I. La population et l'échantillon.....	31
II. Méthodologie : matériel et protocole.....	32
Chapitre IV : Présentation des résultats.....	42
I. Effets des aides audio-visuelles sur les performances en lecture et les habiletés associées chez les enfants sourds IC.....	43
II. Comparaison des performances aux épreuves entre enfants sourds IC et enfants normo-entendants.....	49
III. Influence des habiletés associées sur les performances en lecture chez les enfants sourds IC et entendants.....	56
Chapitre V : Discussion.....	62
I. Interprétation des résultats en lien avec la littérature.....	63
A. Aides audio-visuelles, lecture, habiletés associées et surdité.....	63
B. Les performances en lecture et habiletés associées entre enfants sourds et enfants entendants.....	66
C. Le lien entre lecture et habiletés associées.....	68
II. Limites et apports.....	70
A. A quoi se confronte notre étude ?.....	70
B. Quels apports pour la pratique orthophonique ?.....	71
C. Perspectives de recherches.....	73
Conclusion générale.....	75
Bibliographie.....	77
Autres Références	86
Table des Matières.....	87

Introduction

Le langage écrit suscite toujours beaucoup d'attention dans les apprentissages. Son enseignement, explicite et scolaire, occupe une place importante tout au long de la scolarité tant dans son apprentissage que dans son usage comme outil d'apprentissage, outil de travail et d'intégration sociale. Les difficultés rencontrées durant l'acquisition de l'écrit soulèvent donc de nombreux questionnements et suscitent des recherches à la croisée de multiples disciplines.

Avec une prévalence de 1 enfant sur 1000 à la naissance, la surdité est un des handicaps les plus fréquents. Celui-ci a des répercussions nombreuses sur les plans personnels, sociaux, et professionnels (Insee, 2007, 2014). La perte auditive entraîne des difficultés dans l'acquisition du langage oral comme écrit (Virole, 2004). Elle est partiellement compensée par l'apport d'aides auditives telles que les prothèses classiques ou l'implant cochléaire (Ganek, McConkey Robbins & Niparko, 2012). L'implant cochléaire (IC) est un dispositif médical électronique dont le but est de restaurer en partie l'audition chez des personnes sourdes sévères à profondes pour qui les prothèses classiques ne suffisent pas. Les prothèses classiques (PA) sont des dispositifs électroniques externes amplifiant les sons et dont l'objectif est d'améliorer l'acuité auditive. Par ailleurs, il existe des aides visuelles pour faciliter l'accès aux informations phonologiques du langage oral. La première, présente fortuitement chez tout individu sourd comme entendant, est la lecture labiale (LL). Tout individu récupère des informations articulatoires conjointement aux afférences auditives. Pourtant, des ambiguïtés demeurent, telles que pour les points d'articulation postérieurs, non visibles en LL seule. Pour cela, Cornett (1967) propose un code manuel combiné à la lecture labiale afin de lever toutes ces ambiguïtés : il s'agit de la Langue française Parlée Complétée (LfPC).

De nombreuses études ont cherché les effets de ces aides auditives et visuelles sur le développement de l'enfant sourd. Certaines se sont focalisées sur l'apport des aides auditives en se centrant sur l'IC puisqu'il induit de meilleures performances en langage oral (Geers et al., 2007) mais aussi écrit (Harris & Terlektsi, 2011 ; James, Rajput, Brinton & Goswami, 2008). D'autres se sont intéressés aux apports des aides visuelles notamment de la LfPC, aide ayant montré ces effets bénéfiques sur les compétences en langage oral et écrit (Colin et al., 2004, 2007, 2010, 2013 ; Franco & Porte, 1994). Dans une continuité de recherche d'optimisation des aides, des travaux ont mesuré les effets d'une combinaison optimale d'aides

audio-visuelles à savoir : un IC et une exposition à la LfPC. Actuellement, ces recherches ont montré des effets sur le langage oral et plus précisément la phonologie, compétence sous-jacente à l'entrée dans l'écrit (Leybaert & Colin, 2007). Par conséquent, il s'en est suivi des travaux sur les effets de cette combinaison sur les compétences en lecture. A ce sujet, des études récentes ont mis en avant le rôle de cette combinaison avec l'influence de deux critères : un âge d'implantation précoce et une exposition intensive et précoce à la LfPC (Colin et al., 2010). Malgré des tendances observées, les résultats sont peu clairs de part la probable trop grande subjectivité du critère « exposition à la LfPC ». A l'heure actuelle, il manque donc des études évaluant l'effet de la combinaison IC-LfPC sur les compétences en lecture avec un critère plus objectif pour évaluer l'effet de la LfPC.

C'est pourquoi, nous nous inscrivons dans un projet de recherche visant à déterminer les différents facteurs susceptibles de favoriser l'apprentissage du langage écrit chez l'enfant sourd¹, et d'introduire en plus un nouveau critère plus objectif pour évaluer les effets de la LfPC combinée à l'IC sur les compétences en lecture d'enfants sourds sévères à profonds. Pour cela, nous remplacerons le critère « exposition à la LfPC » par le critère « niveau de décodage de la LfPC », niveau mesuré au temps « T » de l'étude.

Notre objectif est triple. Il sera d'observer en plus des facteurs communément observés (âge d'implantation et âge d'exposition à la LfPC), l'effet du facteur « niveau de décodage LfPC » combiné à l'aide de L'IC sur le niveau en lecture (décodage et compréhension) à partir d'une population d'enfants sourds lecteurs scolarisés en primaire et de mettre en lien les données recueillies avec des études antérieures dans une recherche de continuité des résultats. Pour compléter, nous évaluerons également les liens entre habiletés associées et lecture.

Dans un premier temps, nous aborderons les processus intervenant dans la lecture et son acquisition chez l'enfant normo-entendant. En suivant une perspective cognitive développementale, nous détaillerons l'identification des mots écrits et la compréhension écrite. Mais encore, nous évoquerons le rôle d'habiletés associées sur le développement du langage écrit.

¹ Projet de recherche en lien avec le Laboratoire d'Études des Mécanismes Cognitifs, E.M.C- EA 3082 - Lyon

Dans un second temps, nous aborderons cette fois le développement du langage écrit dans un contexte de surdité sévère à profonde, d'implantation cochléaire et d'exposition à la LfPC. Nous verrons quelles sont les aides proposées et comment elles peuvent être combinées et optimisées pour soutenir l'acquisition de la lecture.

Concernant l'expérimentation, elle se compose d'épreuves présentées à différents groupes d'enfants sourds et normo-entendants. Le protocole comprend des épreuves de lecture (recodage phonologique et compréhension écrite), des épreuves d'habiletés associées (mémoire de travail, niveau de langage oral, perception de la parole) et une épreuve de niveau de décodage de la LfPC. Les résultats seront discutés et mis en lien avec la pratique orthophonique.

Chapitre I : Partie Théorique

I. Apprendre à lire chez l'enfant entendant

A. Qu'est ce que lire ?

Lire, c'est réaliser une procédure très complexe, résultat d'un apprentissage explicite et scolaire. Des chercheurs, à la croisée entre psychologie cognitive, orthophonie et linguistique ont tenté de modéliser les processus de lecture. Ces travaux, d'abord réalisées auprès du lecteur expert, ont apporté des informations encore d'actualité. Puis, plusieurs auteurs se sont intéressés à son acquisition, domaine plus complexe car inscrit dans une dynamique développementale.

1. L=RC (Gough & Tunmer, 1989)

Lecture = Reconnaissance des mots écrits * Compréhension écrite.

La lecture est définie comme le produit de deux processus : (R), l'identification du mot écrit (IME) c'est à dire la capacité à traiter et transformer des informations graphémiques en informations phonologiques, et (C), la capacité à mettre du sens. L'idée de 'produit' souligne l'interdépendance de ces processus. (C) est le reflet d'un processus déjà existant à savoir la compréhension orale. En revanche, pour ces auteurs, (R) est un processus spécifique à la lecture qui fait l'objet d'un apprentissage explicite.

2. Lire chez le lecteur expert : modèle princeps

a. Modèles à deux voies et DRC: Coltheart (1978, 2001)

Coltheart (1978), propose un premier modèle explicatif de la procédure d'IME en deux voies. La première, voie d'assemblage, dépend d'une conversion grapho-phonémique. Elle permet la lecture de mots réguliers et de non-mots. La seconde, voie d'adressage, dépend d'une recherche du mot mémorisé au sein du lexique orthographique puis phonologique. Elle permet la lecture rapide de mots connus, irréguliers ou non. Ces modèles dits à « double voie » ont eu pour critique une trop grande rigidité dans la successivité des étapes. L'hypothèse était également faite d'un emploi strict soit de l'une ou de l'autre voie. Coltheart et son équipe ont donc rafraîchi ce modèle et proposé un modèle en cascade ou DRC (2001, annexe 1). Ils ont ajouté la notion de contexte, induisant un choix entre les deux voies possibles. Cela traduit mieux l'idée d'une dynamique.

b. Modèles connexionnistes

Aujourd'hui, nous avons des modèles à visée connexionniste c'est-à-dire qui modélisent des informations activatrices de réseaux au sein desquels interviennent des

fonctions cognitives². Ces modèles sont plus « fonctionnels » tels que le modèle à double fondation de Seymour (1997, annexe 2). Nous y retrouvons différents modules³ ainsi que des processus (alphabétique et logographique) qui forment un ensemble interagissant en interdépendance et simultanément. Ces liens fonctionnent en cascade par des jeux d'activation-inhibition (repris par le modèle DRC) d'informations lues et d'autres stockées en mémoire. Le but est de choisir la meilleure stratégie de lecture face à une situation donnée.

3. Lire chez le lecteur apprenant : modèles développementaux

a. Modèle de Frith (1985) : une vision stadiste

Le modèle de Frith est un des premiers à représenter une logique développementale. Il propose un apprentissage en trois étapes strictement successives : logographique, alphabétique et orthographique. L'enfant identifie d'abord le mot de manière globale, telle un logo, puis il accède au code alphabétique et peut déchiffrer les mots réguliers. Enfin, il accède au code orthographique lui permettant de lire les mots irréguliers par adressage. Cette vision s'est montrée limitée par sa rigidité stadiste. Elle marque le début des recherches chez le lecteur apprenant en lien avec les modèles à "double voie" en considérant que la voie d'adressage se développe seulement après la voie phonologique. Or, le lecteur expert ne va pas utiliser seulement le niveau orthographique, mais plutôt choisir selon le contexte une stratégie d'IME parmi les différentes stratégies de lecture possibles d'où la nécessité de reconsidérer ce modèle.

b. Modèle de Gombert (2003, 2005) et d'Ecalte (2002) : une vision interactive

Des modèles connexionnistes proposent une vision plus interactive : des processus interagissent lors de l'IME. Nous ne sommes plus dans une vision de processus successifs mais de processus activés en parallèle sur différents niveaux de représentation (annexe 3 (Ecalte, 2002)). De plus, Gombert et son équipe (2003, 2005) intègre la notion de processus implicites dans l'apprentissage de la lecture. L'acquisition de l'IME va aussi dépendre d'habiletés associées, pré-requis à un développement optimal de la lecture (Demont & Gombert, 2004). Ces différents éléments vont, par interdépendances et interactions, multiplier l'effet d'apprentissage explicite (annexe 4).

Somme toute, nous remarquons la présence de prédicteurs et d'apprentissage implicite comme des processus précédant l'apprentissage explicite et ayant un effet accélérateur de l'entrée dans l'écrit ou plutôt de l'entrée dans l'IME. Néanmoins, la lecture ne se résume pas à

² mémoire de travail, fonctions exécutives, attention.

³ conscience linguistique, structure orthographique et morphographique.

déchiffrer un mot. Ces mots lus doivent être porteur de sens d'où les réflexions sur le développement de la compréhension écrite.

c. Modèle de compréhension écrite (Van den Broeck et al., 2005)

Comprendre un texte écrit, c'est mettre du sens, établir des liens non seulement au niveau de la phrase, niveau local (microstructure) mais au niveau textuel, plus global (macrostructure). Le lecteur se construit une représentation mentale globale d'une situation décrite par un texte (Vandijk & Kintsch, 1983).

D'après Van Den Broeck et son équipe (2005), « *un enfant doit être capable de décoder (...) des mots présents sur une page mais aussi et surtout d'extraire le sens du texte* » (cité dans Blanc, 2009). Ces auteurs montrent la présence de prédicteurs de la CE. Ils prennent en compte des études qui soulignent le lien complexe entre IME et accès au sens, les deux pouvant interagir de différentes façons (Stohard & Hulme, 1996 ; Perfetti, 1985, in Blanc, 2009). De plus, ils prennent en considération des travaux montrant une différence entre les habiletés linguistiques de base (niveau de vocabulaire, etc.) et les habiletés de CE, l'un n'expliquant pas forcément des difficultés dans l'autre (Cain, Oakhill & Lemmon, 2004, 2005). Le modèle de Van Den Broeck tente alors de modéliser une vision développementale simultanée de la CE où les habiletés langagières de base soutiennent le développement du décodage. En parallèle, nous avons des habiletés de compréhension se développant dès la prime enfance. Toutes ces compétences aboutissent à une compréhension en situation de lecture qui vont gagner en performance et s'étoffer au fil du temps par la multiplication des situations rencontrées. Nous restons ainsi dans une perspective dynamique, interactive et connexionniste.

Concernant ces habiletés de compréhension, elles vont se développer autour de trois compétences de haut niveau (Oakhill & Cain, 2007) : la capacité à utiliser ses connaissances concernant la structure d'un récit, la capacité à produire des inférences et la capacité à auto-évaluer le produit de la compréhension en cours. Ainsi, des difficultés de compréhension peuvent être mises en lien avec l'efficacité de ces stratégies.

En conclusion, nous nous inscrivons dans une perspective cognitiviste développementale s'articulant autour de trois pôles : la psychologie cognitive, la linguistique et la clinique orthophonique. Nous nous situons également dans une vision interactive de l'apprentissage de la lecture ce qui nous inscrit dans un contexte et une vision globale des processus développementaux (annexe 5).

B. Habiletés associées, connaissances précoces et contexte d'apprentissage.

Des auteurs se sont intéressés non plus à l'acquisition de la lecture elle-même mais au rôle facilitateur ou prédictif que pouvaient avoir diverses habiletés sur cette acquisition.

Ecalle et Magnan (2002, 2010) présentent diverses études qui ont mis en avant l'influence de précurseurs et prédictifs « *c'est à dire l'ensemble des compétences nécessaires pouvant expliquer la réussite de l'apprentissage de la langue écrite* » (cité dans Ecalle & Magnan, 2002).

Aussi, l'IME peut dépendre de la connaissance des lettres (Biot-Chevrier, Ecalle & Magnan, 2008), des habiletés phonologiques (Goswami & Bryant, 1990 ; Alegria & Morais, 1979) ou encore de connaissances orthographiques implicites (Pacton, Fayol & Perruchet, 2002). Par ailleurs, la CE dépend de capacités mnésiques, du niveau de langage oral et du niveau d'IME (annexe 6) bien que des études nuancent leur influence (Cain & Oakhill, 2004, 2005).

1. Rôle de la mémoire de travail

Baddeley (1986) présente un modèle du fonctionnement de la MdT (annexe 7). Il comprend différents modules en interaction : l'administrateur central qui coordonne, analyse et traite l'information amenée par le buffer phonologique et le calepin visuo-spatial, voies d'entrée de l'information et de son maintien en mémoire au niveau auditif et visuel. Depuis, ce modèle a été enrichi d'un buffer épisodique faisant lien entre afférences auditives, visuelles et administrateur central (2000). Il se compose ainsi de plusieurs processus qui traitent l'information multimodale face à une situation donnée. Chacun joue différents rôles soutenus par les fonctions exécutives, l'attention et la mémoire.

Concernant la lecture, la MdT sert dans la gestion des correspondances graphème-phonème notamment lors de la procédure d'assemblage. Au niveau de l'adressage, elle permet de récupérer les représentations phonologiques et orthographiques déjà inscrites en mémoire. En parallèle, il faudra gérer la construction du sens. L'acquisition de la lecture mobilise de manière spécifique et importante la MdT ce qui peut parfois entraîner une surcharge cognitive.

2. Rôle des connaissances linguistiques

a. Le niveau de langage oral

Des études menées auprès d'enfants dysphasiques montrent un lien entre langage oral et langage écrit (Ecalle & Magnan, 2010). De même, la clinique orthophonique suggère ce

lien dans le cas de pathologies du langage oral puisqu'elles induisent une probabilité de difficultés d'entrée dans le langage écrit. Cependant, les études cherchant à montrer cette relation entre langage oral et écrit sont plutôt centrées sur le lien entre composante phonologique et IME. Les études recherchant le lien entre niveau compréhension oral et écrite sont plus rares et plus nuancées comme nous l'avons noté précédemment (Cain & al., 2004, 2005). Ainsi, Tallal (1980) évoque un lien entre des erreurs en vitesse de lecture et un trouble du traitement de l'information phonologique. Effectivement, ce lien entre phonologie et écrit est important car nous sommes dans un système phono-graphémique (Gombert, 1990 ; Lecocq, Casalis, Leuwers & Watteau, 1996). L'IME repose avant tout sur la capacité à réaliser une correspondance graphème-phonème (CGP) basée sur des représentations phonologiques construites lors de l'acquisition du langage oral. Lorsque ces représentations sont incomplètes, cela gêne la CGP. Mais encore, pour gérer ces CGP, il faut pouvoir manipuler les représentations phonologiques, manipulations rassemblées sous l'intitulé d'« habiletés phonologiques ».

b. Les habiletés phonologiques

Comme dans tout système phonographique, il est fondamental d'avoir développé des habiletés phonologiques. Il s'agit des capacités à manipuler l'information phonologique sous différentes formes : mot, syllabe, phonème. Contrairement à la conscience syllabique, automatique et implicite, l'émergence de la conscience phonémique est plus complexe et nécessite un entraînement explicite. De nombreuses études se sont penchées sur le rôle des habiletés phonologiques comme prédicteur de réussite dans l'apprentissage de la lecture (Kyle & Harris, 2010 ; Hulme et al., 2002 ; Ecalle & Magnan, 2002a, 2002, 2003, 2010). Effectivement, le niveau d'habiletés phonologiques en maternelle est un bon prédicteur de réussite dans l'apprentissage de la lecture (Alegria, Pignot & Morais, 1982). Ce lien entre niveau d'habiletés phonologiques et niveau de langage écrit a été plusieurs fois vérifié (Morais, Bertelson, Cary & Alegria, 1986 ; Ehri et al., 2001 ; Castles & Coltheart, 2004 pour synthèse).

En conséquence, la lecture dépend en partie de compétences phonologiques et plus généralement du langage oral donc de l'audition. Néanmoins, ces compétences sont propres à l'individu et ne prennent pas en compte des critères externes comme les facteurs environnementaux.

3. L'influence du contexte d'apprentissage

a. L'exposition à l'écrit

« Le degré d'exposition à l'écrit, c'est à dire la quantité d'écrit avec laquelle l'enfant est en contact, est un facteur qui joue un rôle important dans l'apprentissage de la lecture » (Cunningham & Stanovich, 1993, cité dans Ecalle, 2010).

L'ensemble des travaux sur l'exposition à l'écrit montrent une corrélation entre le degrés d'exposition⁴, le niveau en vocabulaire et le niveau de langage oral. Il y a également un impact du niveau socio-économique. Des corrélations ont également montré l'effet du niveau d'exposition à l'écrit sur le niveau en lecture (Achard & Baghdad, 2010 ; Ecalle & Magnan, 2008, cité dans Ecalle 2010) et les connaissances orthographiques (Ecalles & Mercier-Béraud, 2002).

b. La méthode de lecture employée

Des études ont comparé l'influence de la méthode de lecture employée, « globale » ou « analytique », sur le niveau en lecture. Celle de Vellutino et Scanlon (1987, 1989) observe que chez les enfants tout-venants, les performances en lecture sont meilleures en condition d'approches combinées (analytique et globale) alors que chez les enfants « faibles lecteurs », l'approche analytique seule apporte de meilleurs résultats. Le choix méthodologique et pédagogique peut donc avoir une influence sur la réussite de l'apprentissage.

En conclusion, l'acquisition de la lecture nécessite la prise en compte de multiples compétences implicites et explicites. Elle met en jeu des processus cognitifs coûteux cognitivement qui dépendent d'habiletés associées dont les habiletés phonologiques développées grâce à une exposition répétée à l'information sonore. Nous pouvons donc nous demander comment se développe la lecture dans un contexte de surdité profonde.

II. L'acquisition de la lecture et ses difficultés chez l'enfant sourd profond

A. Définitions et généralités sur la surdité chez l'enfant

1. La ou les surdités ?

La surdité est un handicap dont la prévalence oscille entre un enfant sur 800 ou 1000 naissances (Drees, Insee, 2007, 2014). Elle se caractérise par une altération de l'acuité auditive qui, dans le cas de surdité sévère à profonde peut être causée par des lésions

⁴ Aussi nommé « niveau d'exposition », terme issu du concept anglo-saxon de Print-exposure (Cunningham & Stanovich, 1993)

irréversibles de la cochlée. Ce déficit sensoriel, lorsqu'il survient précocement (congénital⁵, naissance, premiers mois de vie) aura des conséquences sur le développement de l'enfant (Garabédian et al., 2003).

2. Différents types et degrés de surdité

Le type de surdité indique la localisation de la lésion. Une surdité peut être de perception, de transmission ou mixte. La surdité de transmission est due à une atteinte de l'oreille moyenne et/ou externe. Une surdité de perception signe une atteinte de l'oreille interne. Le degré de surdité indique l'intensité de la perte auditive en décibels (dB). Il est mesuré à l'aide d'audiogrammes et correspond à la moyenne des pertes tonales sur les quatre fréquences phares de la zone conversationnelle (500-1000-2000-4000 Hz). Nous délimitons alors plusieurs «degrés» :

- Audition normale : 0 à 20 dB de perte.
- Surdité légère : 21 à 40 dB.
- Surdité moyenne : 41 à 70 dB. Le langage peut se développer sous réserve d'une prise en charge adaptée et d'un appareillage.
- Surdité sévère : 71 à 90 dB. Avec un suivi adapté, le développement de la parole est possible. Un IC peut être proposé.
- Surdité profonde : 91 à 120 dB. Un appareillage précoce est recommandé afin de stimuler le cerveau (plasticité cérébrale). En France, il est proposé une implantation cochléaire à partir de 12 mois. Il y a cependant plusieurs contre-indications qui demandent des examens médicaux préalables.
- Cophose : au-delà de 120 dB de perte.

Notre étude porte sur des sujets porteur d'une surdité de perception sévère à profonde.

B. Particularités et difficultés résultant de la surdité

1. Sur l'acquisition du langage oral

« La parole, le langage sont réalisés sous la forme de signaux acoustiques ; les déficiences auditives (...) vont par conséquent pouvoir être à l'origine de troubles instrumentaux retentissant sur le fonctionnement linguistique » (Manrique & Huarte, 2007, cité dans Chevrier-Muller & Narbonna, 2007, p 300).

De manière très générale, le langage oral se construit progressivement à partir de compétences neuro-sensorielles précoces présentes chez le nourrisson voire in utéro (Pujol,

⁵ Congénital au sens qu'une surdité peu survenir in-utéro.

1994). Les compétences communicationnelles et langagières se développent tout au long de la vie. Les deux premières années sont plus importantes car elles sollicitent intensément la construction de réseaux neuronaux suite aux diverses stimulations environnementales notamment auditives. De plus, le nourrisson a des capacités innées de perception de la parole, capacités qui ont cependant besoin d'être stimulées pour se spécialiser et s'expertiser en vue de développer le langage (Baruch, 1995). Ainsi, lors d'une surdité pré-linguistique, les stimulations auditives ne sont pas suffisantes ce qui entraîne progressivement un désinvestissement des réseaux neuronaux initialement disponibles. Vinter (1994, 1993) montre que les bébés sourds ont des productions sonores mais qu'elles ont tendance à disparaître petit à petit lors de l'entrée dans le babillage. En conséquence, plus une surdité apparaît tôt (avant deux ans), plus les répercussions sur le développement du langage oral risquent d'être importantes (Dumont, 1996). Suite aux spécificités du développement précoce, le développement linguistique (lexical et morpho-syntaxique) comprend des particularités dues au déficit auditif (Hage, 2005). Les enfants sourds présentent des difficultés au niveau morphosyntaxique car beaucoup de mots grammaticaux sont courts et peu accentués donc peu perceptibles en lecture labiale seule. Ainsi, lorsqu'un enfant sourd profond naît de parents entendants, le langage oral ne va pas être accessible naturellement d'où l'importance d'une exposition précoce au langage et l'introduction d'aides (Ducharme & Mayberry, 2005).

2. Sur l'acquisition du langage écrit

De manière générale, « *la cause principale des difficultés d'acquisition de la lecture chez les enfants sourds est l'absence d'un corpus suffisant de connaissances linguistiques* » (Alegria & Leybaert, 2005, p 214). Une surdité a des conséquences plurielles, que nous visualisons en parallèle sur deux niveaux mais que nous distinguons séparément : la dimension linguistique et la dimension purement phonologique.

Pour beaucoup d'auteurs (Gombert, 2005 ; Billard, Fluss & Ecalle, 2008), les difficultés en langage écrit chez l'enfant sourd trouvent une origine dans un déficit phonologique. En effet, l'enfant est moins exposé aux informations phonologiques ce qui gêne le développement de régularités propre à l'apprentissage implicite (Gombert, 2005a). Nous perdons les effets accélérateurs et d'automatisation lors de la phase d'apprentissage explicite elle-même ralentie par les difficultés phonologiques. L'enfant sourd sera ainsi doublement mis en difficulté tant sur l'IME que la CE. Pour Alegria et Leybaert (2005), l'enfant sourd entre dans l'écrit sans être encore pleinement outillé sur le plan linguistique contrairement à l'enfant

normo-entendant. Cela va donc compliquer l'apprentissage bien qu'il aura des effets feed-back bénéfiques et structurants sur le plan linguistique.

Concernant la CE, le niveau peut être lié au niveau de vocabulaire (Ormel et al., 2010). Les stratégies semblent être les mêmes que les enfants entendants mais les performances sont comparées à celles de « faibles lecteurs » (Kyle & Cain, 2015). En revanche, les liens entre langage oral, compréhension écrite et mémoire de travail sont moins clairs (Cain et al., 2004 ; Daza, Phillips-Silver, del Mar Ruiz Cuadra & Lopez-Lopez, 2014).

L'enfant sourd profond est bien confronté à des difficultés en langage écrit, difficultés expliquées par un déficit phonologique sous-jacent. Ce déficit va interagir sur différents niveaux d'acquisition, entraînant des répercussions tant sur l'IME que sur la CE (Paire-Ficout, 1997 ; Delhom, 2001).

3. Sur les prédicteurs du langage écrit

a. Habiletés phonologiques

De nos jours, il est admis qu'un des prédicteurs fondamental de l'acquisition de l'IME est le niveau d'habiletés phonologiques (Coltheart & Castles, 2004 ; Ehri et al., 2001 ; Share, 1995) et plus précisément les habiletés métaphonologiques c'est-à-dire la capacité à manipuler des phonèmes (Hulme et al., 2002). Il en est de même chez l'enfant sourd (Kyle & Harris, 2010). Nous observons tout de même des particularités. En effet, cet apprentissage nécessite des afférences auditives pour se développer chez les enfants sourds. Ces afférences sont souvent insuffisantes pour permettre le développement de représentations phonologiques d'où des difficultés lors de manipulation et de discrimination de phonèmes (Campbell & Wright, 1988 in Alegria & Leybaert, 2005). Face à ces difficultés, l'enfant sourd va mettre en place des stratégies compensatoires. Pour Leybaert (2000), les enfants sourds s'appuient non seulement sur des informations phonologiques mais aussi sur des informations visuelles pour épeler des mots, lire et orthographier. Par ailleurs, le développement de ces habiletés est soumis à un effet de lexicalité (Bouton, Colé & Serniclaes, 2012). L'enfant sourd va donc s'appuyer sur ses connaissances linguistiques. Nous retrouvons ici une triade interactive et dynamique entre les connaissances linguistiques, phonologiques et la lecture. Cette interdépendance expliquerait les difficultés observées chez l'enfant sourd sur ces trois niveaux.

b. Mémoire de travail

Comme nous l'avons souligné précédemment, la MdT joue son rôle dans l'acquisition de la lecture. Willems et Leybaert (2009) ont comparé les habiletés en MdT d'entrée

phonologique chez des enfants sourds profonds et normo-entendants sans constater de différences significatives. D'autres travaux ayant évalué la MdT par entrée visuelle ont montré la présence de stratégies spécifiques (Cleary, Pisoni & Geers, 2001). Il a été observé des performances en MdT d'entrée visuelle supérieures chez des « bons lecteurs » sourds contrairement aux « faibles lecteurs » sourds (Daza et al., 2014). Pour accéder et construire ces représentations phonologiques nécessaires à la lecture, l'enfant sourd s'appuierait sur une prise d'informations multimodale (Alegria, Leybaert, Charlier & Hage, 1992). Cela se traduit par des compétences en MdT sur les deux modes d'entrées auditives et visuelles. Par ailleurs, Burkholder et Pisoni (2003), ont relevé une corrélation entre les performances en MdT et les capacités de traitement de l'information phonologique en mémoire court terme : les enfants sourds étant alors moins performants que les enfants entendants sur les deux compétences d'où un possible lien entre niveau de MdT et niveau en phonologie chez l'enfant sourd.

En conclusion, les enfants sourds ont des représentations phonologiques instables ce qui entraîne des difficultés en langage écrit. D'après les études citées, il paraît nécessaire de proposer des aides adaptées, dont l'objectif est de soutenir la construction de représentations phonologiques stables et complètes, afin que l'enfant sourd optimise son apprentissage de la lecture.

C. Les Aides Proposées

Afin de pallier les difficultés rencontrées par l'enfant sourd lors de l'apprentissage du langage oral et écrit, plusieurs types d'aides existent. Nous noterons que le choix du mode communication revient aux parents sous réserve qu'ils soient bien informés des possibilités d'accompagnement (loi 2005-102).

1. Point sur la multimodalité

Puisque l'enfant sourd a un déficit auditif, l'accès à la phonologie par la voie auditive sera incomplet ou altéré. Or, des études montrent que l'audition n'est pas la seule afférence possible. L'accès à la phonologie est multimodal : auditif (restes auditifs, prothèses, IC) et visuel (LL, LSF et LfPC) (Leybaert, Bayard, Huyse & Colin, 2012 ; Alegria, 2010 ; Colin et al, 2008 ; Colin, Deltenre, Radeau & Leybaert, 2007 ; Leybaert & Colin, 2007 ; Alégria, Hage, Charlier & Leybaert, 2007 ; Leybaert, 2000). La construction des représentations phonologiques, leur stockage et leur récupération reposent donc sur des informations auditives et visuelles. Sur le plan auditif, l'enfant intègre des informations phonologiques partielles en fonction des aides auditives apportées. Sur le plan visuel, il intègre des repères

visuo-spatiaux pour enrichir ses représentations. Et lorsque l'enfant est exposé à la LfPC, il va également intégrer des configurations spatiales de mains. Alegria (2010) montre ainsi que les configurations manuelles vont même précéder la production sonore. Toutes ces études nous amènent à proposer des aides sur plusieurs modalités : visuelles et auditives.

2. Les aides auditives

a. Restes auditifs

Il est important de souligner que dans tout type de surdité, il demeure des restes auditifs. En général, les basses fréquences sont les plus préservées. Certains éléments prosodiques peuvent être perçus dans les surdités sévères. Ces restes ne permettent pas une perception de la parole avec un accès à des représentations phonologiques complètes et stables (Leybaert et al, 2005). Ils se cantonnent généralement à une fonction d'alerte, du moins dans le cas de surdités sévères à profondes.

b. Prothèses classiques

Les prothèses classiques sont des appareils qui augmentent et modifient l'intensité de certaines fréquences, les moins bien perçues. Elles sont plutôt proposées aux personnes ne pouvant pas bénéficier d'un IC. Par ailleurs, nous les proposons aussi comme prothèse controlatérale à une oreille implantée. En effet, cela peut aider à mieux localiser les sons (stéréo) et entretenir la voie auditive contro-latérale. De nos jours, les prothèses classiques offrent des possibilités de développement de la parole globalement inférieures à l'IC (Leybaert et al., 2005). La pose de prothèses classiques est donc généralement faite en première intention, sous réserve qu'il n'y ait pas de contre-indications, dès lors qu'une surdité a été diagnostiquée.

c. Implant cochléaire

L'IC (annexe 8) est un appareillage qui nécessite une opération chirurgicale. Il cherche une restauration d'une perception auditive de certaines fréquences en remplaçant les cellules ciliées de la cochlée par un nombre variable d'électrodes stimulant le nerf auditif. Bien que l'IC fournisse plus d'informations auditives au cerveau, elles sont incomplètes et indécodables sans un entraînement spécifique (orthophonie, réglages). Cependant, grâce à la plasticité cérébrale, les résultats peuvent être très positifs (Geers et al., 2007). La perception de la parole se trouve améliorée ainsi que les habiletés phonologiques, le vocabulaire et l'intelligibilité de la parole (Ganek et al., 2012 pour synthèse). Nombreux sont les travaux qui ont montré les bénéfices de l'IC sur les compétences en phonologie et par conséquent sur le niveau de langage oral (Le Normand, Simon & Leybaert, 2014 ; Loundon & Busquet, 2009 ;

Leybaert et al., 2005 ; Ouellet, Le Normand & Cohen, 2001). Par ailleurs, l'IC a des effets bénéfiques sur les compétences en phonologie et langage écrit (Archbold et al., 2008 ; Vermeulen, Van Bon, Schreuder, Knoors & Snik, 2007 ; Dillon & Pisoni, 2004). Afin d'optimiser les résultats de l'IC, il existe un facteur très influent : l'âge d'implantation. Aussi, des travaux ont spécifiquement montré que l'âge d'implantation avait une incidence sur le développement de la phonologie et par conséquent sur le langage écrit (Harris et al., 2011 ; James et al., 2008). Archbold et son équipe (2008) ont même montré une forte corrélation entre l'âge d'implantation et le niveau en lecture. Les enfants implantés précocement (avant 42 mois) présentaient un niveau en lecture correspondant à leur âge chronologique. S'en est suivi plusieurs études pour tenter d'obtenir des périodes critiques sur les effets de l'âge d'implantation allant de 7 ans à 7 mois (Valencia, Rimell, Friedman, Oblander & Helmbrecht, 2008 ; Sharma, Dorman & Spahr, 2002). La période la plus retenue dans les études se situe au niveau des 3 ans 1/2. Enfin, cet effet de la précocité d'implantation a été montré de manière plus large sur les compétences phonologiques, le langage oral et écrit (James et al., 2008).

En revanche, l'IC conserve des limites puisque le niveau de langage oral des enfants sourds implantés n'atteint pas celui d'enfants entendants. Geers et son équipe (1997) nuancent même l'apport de l'IC vis à vis des prothèses classiques combinées à un suivi précoce, les performances en langage oral pouvant s'avérer quasiment identiques pour les deux groupes. De plus, l'IC permettrait d'améliorer la perception de la parole sans forcément apporter une précision dans la discrimination des sons (Bouton, Serniclaes, Bertoncini & Colé, 2012). Il demeure des confusions entre les phonèmes notamment sur les paires minimales (entre sons sourds-sonores, nasalisations et lieux d'articulation). Pour pallier ces confusions, l'enfant sourd emploie des stratégies particulières s'appuyant notamment sur des connaissances lexicales (Bouton, Colé, Serniclaes, Duncan & Giraud, 2015).

Toutes ces observations ont amené une introduction en parallèle des aides visuelles et auditives. Ceci d'autant plus lorsque nous savons que l'accès à la phonologie est multimodal.

3. Les aides visuelles

a. La lecture labiale

C'est la première aide visuelle dont bénéficie l'enfant sourd. Il s'agit de s'appuyer sur les informations visuelles données par les mouvements labiaux. Or, toutes ne sont pas décelables visuellement. Le décodage demeure incomplet à ce stade : seulement 40-60 % du message oral est décodable en LL seule (Heracleous, Beautemps & Aboutabit, 2010). Des études sur l'effet Mc Gurk ont démontré la persistance de ces ambiguïtés phonémiques

(Leybaert & Colin, 2007). La LL n'est donc pas un indicateur suffisant pour accéder à toutes les informations phonologiques.

b. La Langue française Parlée Complétée

Le code LfPC ou Langue française Parlée Complétée est une aide à la communication élaborée par Cornett (1967, annexe 9) qui permet de lever les ambiguïtés de la LL seule. C'est un code syllabique qui suit exactement la parole et donne la possibilité de voir tous les éléments phonologiques de la langue. Il se présente sous la forme d'un ensemble de gestes réalisés avec la main, composé de 5 positions manuelles et de 8 configurations digitales. Ces gestes sont produits en même temps que la production orale. Ils servent à discriminer les phonèmes et permettent de percevoir la totalité du message verbal, facilitant ainsi la communication (Nicholls & Ling, 1982, cité dans Alegria, 2010). Nicholls et Ling (1982) ont ainsi observé que les scores en perception de la parole sans LfPC chez des enfants sourds profonds exposés pendant au moins trois ans à la LfPC étaient 30 % plus élevés que ceux qui n'en avaient pas bénéficié. Ces scores perceptifs montaient même à 80 % lorsque la parole était cette fois accompagnée de la LfPC. Ces résultats ont été retrouvés et confirmés par d'autres études sur le niveau de perception de la parole lors d'une exposition à la LfPC (Bayard, Hage & Leybaert, 2013, 2014 ; Heracleous, Beautemps & Aboutabit, 2010). Cette amélioration de la perception de la parole découlerait d'une consolidation des représentations phonologiques grâce à l'intégration audio-visuelle sans ambiguïtés permise par la LfPC. En effet, il est observé de nouvelles formes d'intégration phonologique, intégration auditive, labiale et manuelle (Bayard, Colin & Leybaert, 2013 ; Bayard, Leybaert, Tilmant & Colin, 2012). Par ailleurs, une amélioration de la compréhension orale a même été observée chez un groupe d'enfants sourds dont les parents utilisaient intensivement la LfPC (Périer et al., 1990, cité dans Alegria, 2010).

Face aux résultats prometteurs et pour tenter d'optimiser ces effets de l'exposition à la LfPC, des recherches ont mesuré l'effet de précocité de l'exposition à la LfPC sur les compétences en phonologie, en langage oral et écrit. Il a été montré des influences bénéfiques de l'exposition au LfPC, la plus précoce possible, sur les habiletés phonologiques (Paire-Ficout, Colin, Magnan & Ecalle, 2003 ; Leybaert, 2000) et sur les compétences en langage oral (Franco et al, 1994). Des corrélations ont également été soulignées entre cette exposition précoce à la LfPC et les compétences linguistiques nécessaires au développement de la lecture (Colin, Leybaert, Ecalle & Magnan, 2013). Enfin, l'exposition précoce à la LfPC a révélé des répercussions positives sur le niveau d'habiletés phonologiques et sur le niveau en lecture et

orthographe (Colin et al., 2010 ; Colin, Magnan, Ecalle & Leybaert, 2007 ; Colin, 2004 ; Colin, Ecalle, Magnan, Leybaert, 2004). La LfPC aiderait l'IME en améliorant les capacités de décision phonologique et en facilitant l'accès aux représentations phonologiques. Elle contribuerait également à la construction du lexique orthographique pour les mêmes raisons. L'utilisation de la LfPC comme aide visuelle apparaît être une des plus optimales pour aider la construction de représentations phonologiques stables et faciliter le développement de la lecture.

En conclusion, plusieurs aides sont proposées lors du suivi de l'enfant sourd profond. Elles cherchent à renforcer la construction de représentations phonologiques nécessaires au développement du langage oral et écrit. Afin d'optimiser leurs effets et sachant que l'accès à la phonologie est multimodal, il paraît fondamental de les combiner. D'après les études citées, l'aide auditive optimale est l'IC avec pour facteur optimisant un âge d'implantation précoce. L'aide visuelle optimale est la LfPC avec pour facteur optimisant une exposition précoce et intensive. La question est maintenant de savoir quels effets nous observons lors de cette combinaison.

4. Optimiser et combiner les aides visuelles et auditives dans la prise en charge de la surdité : IC+LL+LfPC

a. Effets sur le langage oral

Suite aux travaux réalisés d'une part sur l'effet de l'âge d'implantation précoce et d'autre part sur l'effet de l'exposition précoce à la LfPC, des auteurs ont cherché à mesurer l'effet de la combinaison de ces variables sur le langage oral. Ils sont partis d'une compétence sous-jacente à son développement : la composante phonologique. C'est l'atteinte du développement de cette composante qui crée les difficultés chez l'enfant sourd. Des chercheurs se sont donc penchés sur les effets combinés de l'IC et de la LfPC liés au facteur précocité sur le niveau de discrimination phonologique (Leybaert & Colin, 2007). Les versants perception et production vont bien être modifiés mais différemment. D'après Paire-Ficout et son équipe (2003), la production de rimes est améliorée sans que soit modifiées les capacités de jugement de rimes. Par ailleurs, la perception de la parole est améliorée notamment en milieu bruyant (Leybaert & Lasasso, 2010). Malgré la diversité des résultats rencontrés, l'exposition précoce à la LfPC combinée à l'IC a bien des répercussions sur la perception et production de la parole. Le renforcement phonologique, va par enchaînement stimuler le développement d'un système linguistique lexicalement et syntaxiquement correct (Descourtieux et al. , 1999).

b. Effets sur le langage écrit

Par la suite, des travaux se sont intéressés aux effets de la combinaison IC+LfPC sur les compétences en lecture et orthographe, toujours en tenant compte du facteur précocité d'implantation et d'exposition. Bouton et son équipe (2011) ont ainsi remarqué l'impact de la combinaison IC+LfPC tant sur le plan phonologique que sur l'IME. Des enfants sourds exposés précocement à la LfPC et porteurs d'un IC tôt⁶ sont plus performants à des tâches de jugement de similarité phonémique et d'IME. Il n'est pas constaté d'effet sur la MdT ce qui suppose que l'impact concerne les représentations phonologiques en soi et non leur manipulation en MdT. D'autres études ont montré l'impact positif de cette combinaison d'aides sur les compétences phonologiques et le niveau en lecture (Le normand, Medina, Diaz & Sanchez, 2010 ; Colin et al., 2010). A l'heure actuelle, les résultats restent assez peu significatifs. En effet, ces études choisissent plutôt le critère « durée d'exposition à la LfPC » pour mesurer la variable LfPC. Un postulat est que plus la durée d'exposition est longue, plus l'enfant a un bon niveau de décodage de la LfPC. Pourtant, il s'avère facilement biaisé car un enfant exposé longtemps ne développe pas forcément un bon niveau de décodage et inversement. L'intérêt est donc de connaître le niveau de décodage au temps «T» de l'étude puisque les représentations phonologiques fluctuent selon l'apprentissage et l'exposition à la LfPC (Alegria & Leybaert, 2005). Afin de trouver des résultats plus clairs, nous allons donc avoir besoin d'introduire le critère « niveau de décodage LfPC » pour étudier l'effet de la combinaison IC+LL+LfPC sur les compétences en lecture.

En conclusion, la combinaison des modalités audio-visuelles IC+LL+LfPC présente un potentiel intéressant pour permettre l'acquisition de la lecture chez l'enfant sourd profond. A l'heure actuelle, plusieurs études ont montré que l'âge d'implantation avait une incidence sur le développement de la phonologie, du langage oral et écrit (Harris et al, 2011 ; James et al., 2008). Par ailleurs, d'autres études ont quant à elles montré le rôle de la LfPC sur le développement de compétences phonologiques et leur retentissement sur l'acquisition du langage oral et écrit (Leybaert et al, 2010, 2000 ; Franco et al, 1994). Aussi, au vu de ces études portant tant sur l'apport de l'IC et de la LfPC, nous supposons que la combinaison audio-visuelle IC+LL+LfPC est une des plus optimales pour développer des compétences phonologiques et soutenir le développement du langage écrit (Colin et al, 2004, 2007, 2010, 2013 ; Colin, 2004).

⁶ Pour ces études, la période charnière retenue est approximativement de 2-3 ans, en lien avec d'autres travaux cités précédemment. (Valencia, et al., 2008 ; Sharma, et al., 2002)

Chapitre II : Problématique et hypothèses

I. Problématique

La clinique orthophonique mais aussi la littérature soulignent que les enfants sourds profonds pré-linguistiques présentent souvent des difficultés en lecture, du fait de la pauvreté de leurs connaissances phonologiques (Gombert, 2005). Si nous cherchons la source de ces difficultés en langage écrit, il nous faut partir du déficit auditif. Les afférences auditives vont être modifiées, incomplètes ce qui entraîne des difficultés en phonologie et plus largement dans le développement du langage oral (Hage, 2005), des habiletés phonologiques (Kyle & Harris, 2010) et dans une moindre mesure de la MdT (Willems et al., 2009 ; Burkholder & Pisoni, 2003). Or, toutes ces compétences sont sous-jacentes au développement du langage écrit, rendant son accès souvent difficile pour l'enfant sourd profond pré-linguistique (Billard, Fluss & Ecalle, 2008 ; Gombert, 2005).

En réaction, différentes aides ont été pensées. L'objectif est de pallier le déficit phonologique en stimulant le développement de représentations phonologiques. Au préalable, il a été montré que l'accès à la phonologie pouvait se réaliser en multi-modalité : auditive et visuelle (Leybaert et al., 2012 ; Alegria, 2010 ; Leybaert, 2000). Des aides auditives et visuelles ont ainsi vu le jour et ont sollicité de nouvelles études mesurant leurs effets. Sur le plan auditif, et dans un contexte oraliste, l'aide optimale est l'IC avec pour facteur optimisant un âge d'implantation précoce (James et al., 2008). Sur le plan visuel, l'aide la plus complète est la LfPC puisqu'elle supprime toutes les ambiguïtés de la LL. Le critère optimisant retenu jusqu'à présent était « une exposition intensive et précoce » (Colin et al., 2013 ; Leybaert et al., 2010, 2000).

Suite à ces études traitant de manière isolée les effets de l'une ou l'autre aide sur les compétences en lecture, des recherches ont souhaité investiguer plus en détails les effets d'une combinaison de ces aides audio-visuelles. Elles ont cherché à évaluer la combinaison d'aide suivante : IC précoce + LL + exposition LfPC élevée. Des effets bénéfiques ont été observés tant sur les compétences en phonologie (Leybaert & Colin, 2007 ; Paire-Ficout & Colin, 2003), qu'en langage oral (Descourtieux et al., 1999). En revanche, les recherches sur le langage écrit (Bouton et al., 2011) sont encore peu nombreuses et peu claires.

Or, à ce sujet, le critère retenu jusqu'à présent pour la variable LfPC était un « niveau d'exposition » déterminé de manière subjective ce qui pourrait expliquer les résultats parfois peu significatifs. Afin de gagner en objectivité, nous avons choisi d'introduire le critère « niveau de décodage LfPC » qui permet de recueillir des performances en lecture en lien avec un niveau de décodage LfPC au temps « T » de l'étude. C'est pourquoi, en nous

inscrivant dans un projet de recherche visant à déterminer les différents facteurs susceptibles de favoriser l'apprentissage du langage écrit chez l'enfant sourd lecteur, nous proposons d'étudier l'effet du facteur « niveau de décodage LfPC » conjugué à une implantation cochléaire sur les compétences en lecture d'enfants sourds sévères à profond scolarisés en primaire.

L'objectif sera d'une part d'observer l'effet du facteur « niveau de décodage LfPC » combiné à l'aide de L'IC sur le niveau de lecture (IME et compréhension écrite) à partir d'une population d'enfants sourds en fin de primaire et de mettre en lien les données recueillies avec des études antérieures. D'autre part, nous évaluerons les éventuels effets d'habiletés associées sur le niveau de langage écrit des enfants sourds testés.

En quoi la combinaison de l'aide auditive « Implant cochléaire» et de l'aide visuelle « niveau de décodage LfPC» peut-elle avoir un impact bénéfique sur les compétences en lecture chez l'enfant sourd sévère à profond de primaire ?

II. Hypothèses

Nous supposons donc que l'acquisition du langage écrit (lecture) et des habiletés associées à la lecture des enfants sourds sévères à profonds sera facilitée par une précocité de l'implantation combinée à un niveau de LfPC élevé.

1. Nous observerons un effet significatif du niveau de décodage LfPC combiné à l'implantation cochléaire sur les compétences en lecture et les habiletés associées.
2. Les performances en lecture et habiletés associées chez les enfants sourds ne seront pas significativement différentes des performances observées chez les enfants entendants.
3. Les performances aux différentes habiletés associées auront un impact significatif sur les performances en lecture.

Chapitre III : Partie expérimentale

I. La population et l'échantillon

Nous avons rencontré au total 30 enfants : 12 enfants normo-entendants et 18 enfants sourds d'âge chronologique moyen de 9 ans (moyenne=107 mois, sd=8,97). Nos critères d'inclusion et d'exclusion étaient les suivants :

Les critères d'inclusion :

- degrés de surdité : sévère à profonde.
- surdité diagnostiquée avant 2 ans, de préférence avant 1 an.
- avec implant cochléaire ou appareillage classique.
- pratiquant ou non la LfPC.
- de langue maternelle française.
- parents entendants et suivi oraliste.
- méthode de lecture employée : analytique.

Les critères d'exclusion :

Comme souvent lorsque nous cherchons à étudier des populations présentant certaines particularités, il est difficile d'être homogène. Néanmoins, comme nous l'avons souligné ci-dessus, nous pouvons sélectionner un échantillon à l'aide de critères d'inclusion. Nous avons également intégré des critères d'exclusion tels que :

- présence de troubles associés diagnostiqués.
- présence de bilinguisme.

Critères d'inclusion du groupe témoin

Pour constituer le groupe témoin, nous avons intégré quelques critères d'inclusion afin d'assurer une certaine homogénéité.

- enfants normaux-entendants de langue maternelle française.
- absence de redoublement.
- absence de prise en charge orthophonique.
- scolarisé du CE1 au CM1.
- pas de troubles spécifiques.

Du fait de ces critères, nous avons dans le cadre de cette étude retenu seulement 12 enfants sourds (tableau ci-dessous et annexe 10 pour détails des caractéristiques de notre population) :

Tableau 1 : Caractéristiques de l'échantillon

Groupe	Niveau scolaire	Effectifs N	Age moyen (mois)	Ecart-type (sd)
Sourds IC+LL+LfPC	CE1	5	98	(6)
	CE2	3	114	(7,56)
	CM1	4	122	(7,5)
Entendants An+LL⁷	CE1	5	92	(4,16)
	CE2	3	103	(1,78)
	CM1	4	115	(6,5)

Concernant le groupe d'enfants sourds, le suivi est oraliste et les parents sont tous entendants. Ils ont été exposés à divers degrés à la LfPC : 4 enfants ont été exposés avant leur 5 ans, 8 enfants après cet âge. Ils présentent tous une surdité profonde avec un implant cochléaire unilatéral. Nous avons 5 garçons pour 7 filles dont 6 enfants implantés avant 3 ans et 6 implantés après cet âge. L'âge d'implantation est compris entre 18 et 118 mois (moy=46 mois, sd=26). Ces enfants sont scolarisés soit en clis (N=3), soit en inclusion (N=7) soit les deux (N=2). Tous bénéficient de l'intervention d'un codeur LfPC à l'école (4 à 5 h/semaine en moyenne) et certains bénéficient de l'aide d'une AVS en classe (N=6).

II. Méthodologie : matériel et protocole

Afin de tester nos hypothèses, nous avons repris un protocole d'ores et déjà construit et utilisé pour répondre aux hypothèses posées (Berthier, 2010, Anne, 2006, Arock & Tournier, 2012). Nous avons constitué une nouvelle population dans la région de Bourgogne-Franche-Comté. Nous avons apporté quelques modifications mais elles ne sont pas majeures car l'objectif est aussi de pouvoir reprendre les résultats de ces précédentes études et de voir s'il y a une continuité. Pour cela, nous avons un protocole construit autour d'une série d'épreuves visant d'une part à évaluer le niveau de lecture en lien avec le niveau de décodage LfPC et l'âge d'implantation cochléaire. D'autre part, le protocole comprend des épreuves visant à évaluer les habiletés qui pourraient être associées aux performances aux épreuves de

⁷ An+LL = Audition normale et lecture labiale

lecture à savoir : la mémoire de travail, le niveau de vocabulaire en réception, l'exposition à l'écrit, le niveau de perception et production de la parole.

A. Modalités générales de passation

La période d'observation a commencé en juin 2014 avec quelques pré expérimentations. Les expérimentations ont ensuite débuté en septembre 2014 pour se terminer en février 2015.

La passation durait environ 1h-1h30 et s'étalait sur une ou deux séances. Elle s'est déroulée soit à domicile, soit sur une séance d'orthophonie.

Les expérimentations se sont organisées sur deux périodes :

- de septembre 2014 à novembre 2014 sur Besançon, Montbéliard et ses environs en lien avec le CEEDA.
- de décembre 2014 à février 2015 sur Dijon avec le SSEFIS du Clos Chauveau.

Afin de garder un maximum de cohérence dans la passation du protocole, chaque épreuve avait une consigne fixe. Pour éviter une variable parasite supplémentaire, nous étions seuls à faire passer le protocole. Il y avait parfois la présence de l'orthophoniste de l'enfant qui se plaçait alors en retrait sans jamais intervenir.

En général, les consignes étaient lues aux enfants afin qu'elles soient toujours identiques. Pour certaines, elles étaient transmises par cœur par l'examineur.

B. Protocole

Le protocole comprend 7 à 9 épreuves. En effet, les deux épreuves évaluant le « niveau de décodage LfPC » n'étaient proposées qu'aux enfants ayant été exposés à la LfPC.

1. Niveau de décodage en LfPC

Nous avons choisi une « Épreuve de niveau de décodage LfPC » issue d'un récent mémoire d'orthophonie (Arock & Tournier, 2012), inspirée du TERMO (Descourtieux & Busquet, 2003) et des listes de Lafon.

Cette épreuve est construite autour d'un ensemble de trois sous épreuves : répétition de mots, de logatomes et de phrases. A chaque exercice, nous avons deux modalités de présentation à savoir en audition et lecture labiale (A+LL) puis en audition, LL et LfPC

(A+LL+LfPC). L'objectif est de pouvoir situer le niveau de décodage LfPC de l'enfant tout en recueillant des informations sur la perception et la production de la parole.

i. Passation

L'épreuve est divisée en deux sous-épreuves : connaissance des clés et répétition de mots, non-mots⁸ et phrases.

Pour l'épreuve de « **Connaissances des clés de la LfPC** », la consigne donnée était :

« Est ce que tu connais des clés de la LfPC ? On va essayer d'en trouver. Ici, il faut trouver les sons/ bruits qui correspondent aux positions de la main. » Puis « Ici, il faut trouver les sons/ bruits qui correspondent aux positions des doigts ».

En général, les enfants ont besoin que l'examineur fasse lui-même les positions indiquées sur les images pour commencer à trouver. Il donne alors deux couleurs. La première pour les sons trouvés seuls et spontanément, la seconde pour les sons omis en premier lieu que l'examineur donne à l'oral.

Pour l'épreuve de « **Répétition de mots, non-mots et phrases en LL et LfPC** », les consignes étaient directement lues :

« Je vais te dire des mots et tu dois essayer de les répéter, alors fais bien attention. ».

Puis , « Maintenant, je vais te dire des mots qui ne veulent rien dire, comme tricalo ou coditu, tu dois les répéter après moi. »

Enfin, « Je vais te dire des phrases. Tu fais bien attention. Tu dois répéter exactement ce que je dis, même si tu ne comprends pas tout. Tu verras, les phrases sont de plus en plus longues. »

La passation de cet exercice n'a pas particulièrement posé de problèmes puisque les enfants sont assez habitués à ce type de consigne lors de bilans orthophoniques.

ii. Cotation

Pour l'épreuve de « **Connaissances des clés de la LfPC** », nous comptons un point par son correctement inscrit ce qui nous donne **un score global**.

Pour l'épreuve de « **Répétition de mots, non-mots et phrases en LL et LfPC** », nous avons **six différents scores**. Trois scores sont pour la modalité A+LL et trois autres sont pour la modalité A+LL+LfPC. A chaque fois, nous avons un score pour les mots, les logatomes et les phrases. Le niveau de décodage en LfPC est obtenu en soustrayant la note totale dans la modalité A+LL à celle en modalité A+LL+LfPC.

⁸ Non-mots = logatomes

2. Lecture

a. Recodage phonologique

Nous avons fait le choix d'une épreuve de Gombert (Bonjour & Gombert, 2004) adaptée par Ecalle (2006) et chronométrée sur deux minutes avec un repère noté au bout d'une minute.

L'identification des mots écrits est évaluée à travers une épreuve de lecture silencieuse afin d'éviter un biais oral-articulatoire à la lecture. Elle se présente sous la forme d'une liste de paires de mots – non-mots phonologiquement plausibles ou non. L'enfant dispose de deux minutes pour en traiter le plus possible : indiquer, en entourant le signe correspondant, si la paire est identique phonologiquement ou non. Cette épreuve de lecture silencieuse oblige, de par le choix des paires, un passage par la voie phonologique.

Exemple : énergie – enerjie est une paire plausible

calut – salut est une paire non plausible

i. Passation

La consigne donnée à l'oral était la suivante :

« Je vais te faire travailler seulement deux minutes. Tu as une liste de mots et de non-mots. Un non-mot c'est une suite de lettres que tu peux lire mais qui ne veut rien dire, qui n'existe pas. Tu vas lire cette liste le plus vite possible. A chaque fois, tu dois décider si les paires de mots et non-mots se prononcent de la même façon ou non. S'ils se prononcent de la même façon, tu dois entourer les deux ronds pareils (les deux ronds noirs). S'ils ne se prononcent pas de la même façon, tu dois entourer les deux ronds différents. Tu as compris ? A mon top, tu devras commencer et essayer d'aller le plus vite possible en essayant de ne pas faire trop d'erreurs. Tu as deux minutes. Quand je dis stop, tu t'arrêtes. »

ii. Cotation

Nous prenons comme variable dépendante le nombre de paires correctement traitées dans le temps imparti. Il y a **deux scores** : un à 1 minute et un à 2 minutes.

b. Compréhension écrite

Afin de tester les compétences en compréhension lexicale et morphosyntaxique, nous proposons deux épreuves utilisant des modes d'entrée et sortie différents afin de pouvoir limiter encore une fois des biais. Il s'agit d'une épreuve d' Ecalle (Técopé, 2011) et de l'Ecosse réduit de la BALE (Jacquier-Roux et al., 2010).

D'une part, l'épreuve d'Ecalte propose des paires de phrases que l'enfant doit juger vouloir dire la même chose ou non en entourant le signe associé. Il dispose de 5 minutes. Cette épreuve évalue principalement la compréhension morphosyntaxique mais également la compréhension lexicale pour quelques items.

D'autre part, nous proposons une épreuve réduite de la BALE issue de l'ECOSSE. Elle permet d'avoir des renseignements sur la lecture à voix haute, la vitesse de lecture et la compréhension écrite. Cette fois, l'enfant répond par désignation parmi un choix de 4 images ce qui rajoute des variables d'analyse visuo-spatiale et de raisonnement logique.

Par ailleurs, dans une visée d'évaluation du niveau de compréhension discursive, nous avons sélectionné l'épreuve de Anna Potocki (Potocki, Jabouley, Magnan & Ecalte, 2012). Il s'agit d'une épreuve réalisée en autonomie. Nous lui donnons un texte ainsi qu'un questionnaire (12 questions à choix multiples) avec les consignes lues par l'enfant lui-même. Nous avons deux niveaux d'où deux textes, l'un plus long que l'autre. Le texte court était présenté aux enfants de niveau CE1-CE2 contrairement au texte plus long qui concernait les enfants de niveau CM1. Les 12 questions sont réparties en trois types d'accès au sens :

- 4 questions de sens littéral
- 4 questions inférentielles de cohésion
- 4 questions inférentielles basées sur les connaissances sémantiques.

i. Passation

Pour la **compréhension de texte**, la consigne donnée était : « *Lis bien cette histoire, quand tu auras fini, réponds aux questions* ». Puis, « *Pour chaque question, tu as le choix entre trois réponses. Une seule est juste. Entoure celle qui te paraît juste.* »

Pour l'**épreuve d'Ecalte** (Ecalte, 2011), nous donnions les consignes suivantes :

« *Je te fais travailler seulement 5 minutes. Tu dois lire dans ta tête deux phrases sur une même ligne (l'examineur montre) puis dire si ces deux phrases veulent dire la même chose ou presque la même chose. Si elles veulent dire la même chose ou presque la même chose, il faut entourer les deux ronds points noirs. Si elles ne veulent pas du tout dire la même chose, il faut entourer les deux points différents.*

On va faire deux exemples ensemble. D'abord face à l'étoile blanche, lis dans ta tête les deux phrases. Entoure les points qui vont bien, les deux points noirs si les phrases veulent dire presque la même chose, les deux points différents si elles ne veulent pas du tout dire la même chose. (l'examineur attend puis il lit les phrases à haute voix et donne la réponse).

Maintenant, lis les deux phrases en face de l'étoile noire. (l'examineur attend puis il fait l'exemple à voix haute) Maintenant tu travailles tout seul pendant cinq minutes. Il faut donner une seule réponse pour chaque paire de phrases. Même si c'est difficile, tu peux essayer de deviner. Il faut entourer l'une des deux réponses, les deux points noirs ou les deux points différents. Vas-y. »

Enfin, pour l'**Ecosse Réduit**, les consignes étaient :

« Ici, je vais chronométrer pour voir le temps que l'on met. Sur chaque page, tu vois, il y a quatre images (l'examineur les pointe du doigt une par une). D'abord, tu lis la phrase à voix haute (l'examineur la pointe en mettant le cache sur les images). Après, tu me montres quelle image va le mieux avec la phrase que tu as lue (et l'examineur enlève le cache). Tu as compris ? Lis bien la phrase à voix haute. (l'examineur place le cache) C'est parti. »

ii. Cotation

A ce niveau, nous obtenons différents scores, au nombre de quatre :

- **Un score de compréhension de phrases** : La variable dépendante est le nombre de paires correctement traitées.
- **Quatre scores de compréhension de texte** : nous avons un score global ainsi que trois sous scores pour les différents types de questions (littérales, inférentielles de cohésion et inférentielles sémantiques).
- **Deux scores à l'Ecosse Réduit** : Nous avons plusieurs variables dépendantes : la vitesse en lecture et le nombre de désignation correctes.

3. Habiletés associées

a. Mémoire de Travail

Afin d'appréhender les performances de la MdT, nous proposons une épreuve de remise à jour sur ordinateur. Des séries d'images sont présentées rapidement à l'enfant qui doit ensuite nommer la dernière image vue (n-1), puis l'avant dernière (n-2), l'antépénultième (n-3) jusqu'à n-4. Nous arrêtons au bout de trois échecs consécutifs. Nous obtenons un empan envers par entrée visuelle.

i. Passation

Cette épreuve n'avait pas de consignes déjà établies. Nous avons donc procédé de la façon suivante :

« *Nous allons travailler sur l'ordinateur. Je vais te montrer des images. Tu vois vas en voir beaucoup, très vite. Il faudra bien regarder. Quand tu verras l'écran tout noir, tu devras me dire quelle était la dernière/avant dernière/avant-avant dernière/ avant-avant-avant dernière image que tu as vue. Tu as compris ? C'est parti, regarde bien.* »

Pour faciliter la compréhension parfois difficile, l'examineur faisait systématiquement un rapide schéma repris à chaque changement de consigne.

ii. Cotation

Pour chaque niveau, il y a 7 séries d'images présentées. Nous avons alors **un score total** représentant le nombre d'images correctement rappelées. Nous notons également l'empan.

b. Compétence en perception de la parole

Nous abordons l'évaluation du niveau de perception de la parole à travers les listes de mots, pseudo-mots et phrases à répéter en audition et LL seule présentées lors de l'épreuve de niveau de recodage LfPC citée précédemment. Nous avons donc des listes différentes, présentées en modalité A+LL. Ces listes sont issues du TERMO (Descourtieux & Busquet, 2003). Nous avons une liste de 10 mots, une liste de 6 logatomes et 5 phrases.

Par ailleurs, pour certains enfants, nous avons pu recueillir le dernier bilan de langage oral réalisé par leur orthophoniste. Cela nous permet d'avoir des informations sur le niveau plus global de langage oral tant sur les versants perception que production.

Concernant l'intelligibilité de la parole, elle n'a pas eu à être vérifiée puisque tous les enfants rencontrés présentaient une très bonne intelligibilité (de type 5 sur l'échelle de Nottingham soit « l'enfant est intelligible par tous »).

c. Habiletés métaphonologiques

Nous avons fait le choix de ne pas proposer d'épreuves évaluant les habiletés phonologiques elles-mêmes. En effet, ces épreuves sont en générales élaborées et étalonnées pour des populations plus jeunes, les résultats saturants à partir du CE1-CE2. De plus, ces habiletés sont des précurseurs à l'entrée dans l'écrit. Or, nous avons rencontrés des enfants qui était déjà lecteurs voire bons lecteurs. Par ailleurs, nous nous appuyons sur d'autres travaux (Colin, 2004) qui se sont plus penchés sur ces habiletés et leur rôle maintenant connus et admis sur l'acquisition du langage écrit.

d. QEE : questionnaire d'exposition à l'écrit

Ce questionnaire appréhende le niveau d'exposition à l'écrit de l'enfant. Il se présente sous la forme d'une tâche de jugement de titres de livres, d'auteurs et de magazines (Ecalte & Mercier-Béraud, 2002). Cette épreuve a déjà été présentée à des populations d'enfants sourds (Achard & Baghdad, 2010).

i. Passation

Pour cette épreuve, la consigne est lue.

« Voici une liste de titres de livres, de noms d'auteurs et une liste de titres de magazines. Entoure le signe si tu connais le livre, l'auteur ou le magazine, barre si tu ne le connais pas. Attention certains sont faux ! N'entoure que ceux que tu es bien sûr de connaître. Par exemple, le vilain petit canard est un vrai livre, on a entouré le signe devant le titre. Par contre, le méchant petit poulet est un titre faux, il n'existe pas, on l'a barré. »

L'examineur fait l'exemple devant l'enfant et s'assure qu'il a bien compris. Il est parfois nécessaire de répéter *« entoure si tu connais, si tu ne connais pas tu barres »*.

ii. Cotation

La variable dépendante est le **nombre de cibles correctement identifiées**. La classification des erreurs peut également permettre de voir les stratégies et la typologie des erreurs.

e. Vocabulaire et niveau intellectuel

Nous faisons passer la forme A de l'Echelle de Vocabulaire en Images Peabody (EVIP), étalonnée à partir de 2;6 ans jusqu'à l'âge adulte (Dunn, Thériault-Whalen, & Dunn, 1993). Ce test nous permet non seulement d'avoir un niveau de compréhension lexical mais également d'avoir un score corrélé au score du quotient intellectuel verbal des échelles de Weschler (Robertson & Eisenberg, 1981).

L'enfant doit désigner l'image correspondant le mieux au mot énoncé oralement par l'examineur. Il s'agit donc d'une tâche de désignation selon un énoncé oral.

i. Passation

Nous avons repris les mêmes consignes que celles inscrites dans le manuel.

« Tu aimes regarder des images ? Je vais t'en montrer »

(L'examineur montre une planche exemple) « Attention, il y a quatre images sur cette page. Chaque image a un numéro (L'examineur les dit en pointant chaque image du

doigt). Écoute bien chaque mot que je te dis, tu me diras alors le numéro de l'image qui représente ce mot, ou tu pointeras cette image du doigt. Voici le premier. Dis-moi le numéro de l'image ou pointe l'image qui représente le mieux le mot.....(selon planche exemple) »

« Bravo ! Très bien ! Maintenant nous allons regarder d'autres images. Un peu plus loin dans le livre tu ne seras peut être pas sur de connaître certains des mots, mais regarde bien toutes les images quand même et choisis celle qui te paraît la meilleure. »

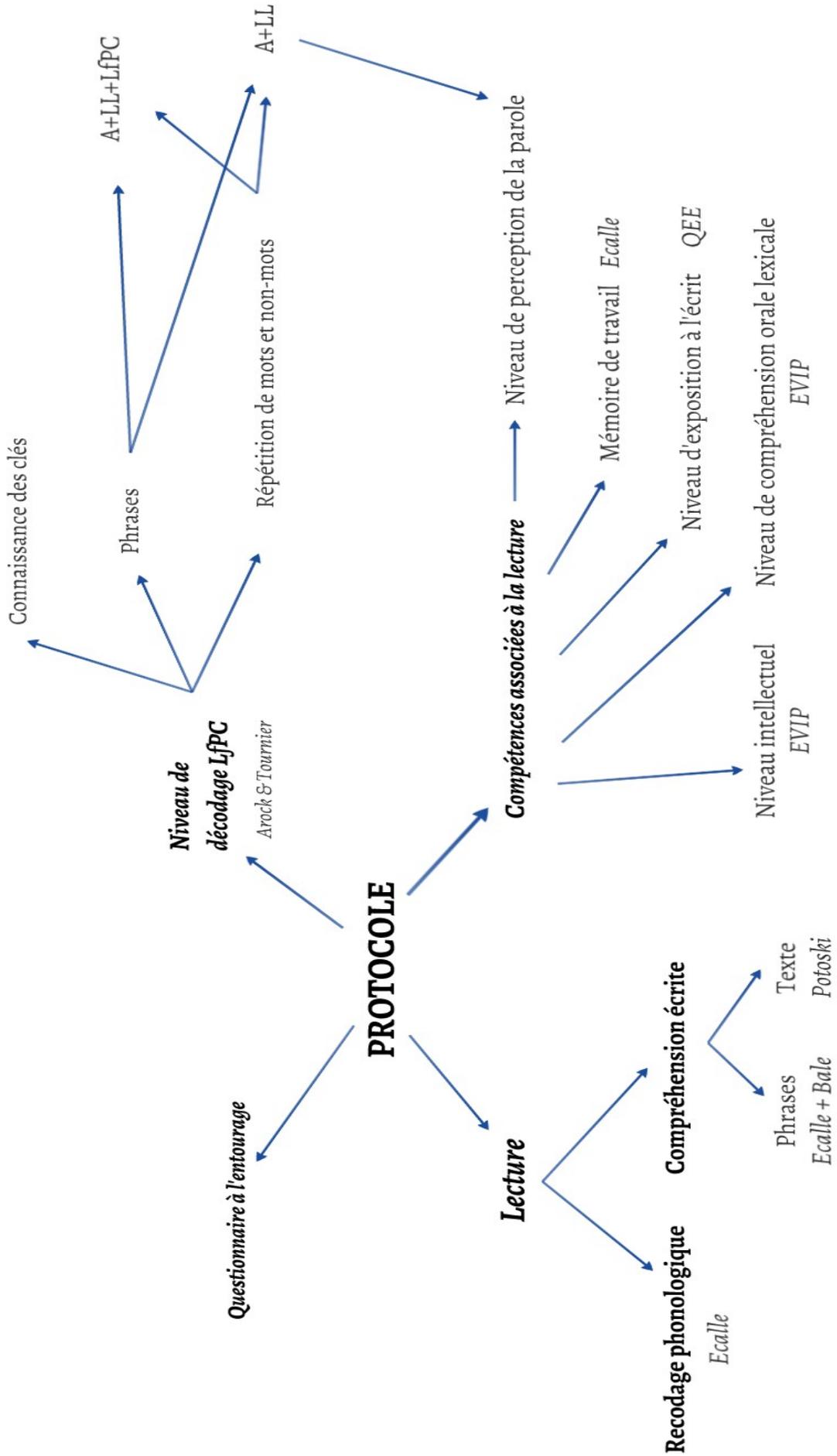
ii. Cotation

La variable dépendante sélectionnée est le **score standardisé** grâce aux tableaux présents dans le manuel. Nous pouvons également avoir une correspondance en âge développemental et en percentile.

f. Questionnaire aux parents et/ou orthophonistes

Enfin, nous avons repris et modifié un questionnaire (Arock & Tournier, 2012) que nous proposons à l'entourage (parents, orthophonistes, codeurs LfPC...) afin de recueillir des informations qualitatives, informations qui peuvent avoir une influence parfois importante sur les performances observées lors de la passation du protocole. Nous récoltons des renseignements notamment sur le parcours scolaire, la méthode de lecture utilisée et l'histoire de l'enfant autour de la prise en charge de la surdité (annexe 11 : extrait du questionnaire).

Schéma récapitulatif de l'ensemble du protocole



Chapitre IV : Présentation des résultats

Dans une recherche d'homogénéité des résultats, nous avons réalisé nos analyses statistiques auprès d'un échantillon de 24 enfants sourds et entendants de CE1, CE2, CM1 dont 12 enfants sourds IC et LfPC, et 12 enfants entendants. Les résultats sont présentés en fonction de nos hypothèses de départ. Compte tenu de nos faibles effectifs, nous n'avons pas pu constituer des groupes d'enfants sourds en fonction de leur niveau de décodage en LfPC. Nous avons alors mené des analyses de corrélations et de régression multiples (pas à pas).

I. Effets des aides audio-visuelles sur les performances en lecture et les habiletés associées chez les enfants sourds IC

Afin de répondre à notre première hypothèse, nous avons mesuré le poids respectif de l'âge chronologique (**AC**), l'âge d'implantation cochléaire (**AIC**), puis l'apport du niveau de perception en LL (**PALL**), du *niveau de décodage de la LfPC* (**DLPC**) ou de l'âge d'exposition de la LfPC (**ALPC**) sur les compétences en lecture et les habiletés associées. Nous avons sélectionné les épreuves ayant les scores les plus significatifs.

Pour les épreuves de lecture, nous avons retenu les scores suivants :

- Identification de mots écrits (à 1 minute) : **IME**
- Compréhension de phrases : **CPhrases**
- ECOSSE : **ECOS**
- Compréhension de récit : **CTexte**

Pour les épreuves d'habiletés associées :

- Exposition à l'écrit : **EE**
- Vocabulaire : **Voca**
- Mémoire de travail : **MdT**

De manière générale, afin de relever les scores les plus significatifs, nous utiliserons le code suivant :

- résultats très significatifs ($p < .005$) en gras-italique.
- résultats significatifs ($p < .05$) en gras.
- résultats marginalement significatifs ($p < .08$) en italique.

1. Effets observés en lecture

a. Matrice de corrélations

Le tableau 1 ci-dessous présente les scores de corrélations mesurant l'effet des facteurs AC, AIC, PALL, DLPC et ALPC sur les performances en lecture (IME, Cphrases, ECOS et Ctexte).

Tableau 2 : Résultats des calculs de corrélation. (N = 12) VI : AC – AIC- PALL/ DLPC/ALPC- VD: scores obtenus aux épreuves de lecture (IME, ECOS, Cphrases, Ctexte).

VI/VD	IME	CPhrases	ECOS	CTexte
AC	0,42	-0,11	0,07	0,19
AIC	0,08	0,05	0,38	0,43
PALL	0,45	0,32	0,53	0,23
DLPC	-0,46	-0,21	-0,33	-0,18
ALPC	-0,18	-0,07	-0,08	-0,15

Nous ne relevons pas d'effet de l'âge chronologique sur les performances en lecture ce qui nous permet d'observer des effets éventuels sur les autres variables indépendantes. L'analyse de corrélation entre ces différentes variables ne montre pas de résultats significatifs pouvant expliquer les performances en lecture. Néanmoins, les performances en compréhension de phrases (ECOS) dépendent marginalement du niveau de perception de la LL (PALL/ECOS : 0,53).

→ *D'après l'analyse statistique* : pas d'apport significatif d'une variable sur les compétences en lecture.

→ nous n'observons pas un effet significatif du *niveau de décodage LfPC* sur la lecture.

b. Analyse de régression multiple

Par la suite, nous avons mené des analyses de régression multiple (pas à pas). Nous avons examiné l'influence des trois variables indépendantes suivantes que nous avons rentrées dans un ordre fixe : (1) AC – (2) AIC - (3) en complément de l'IC : (3a) PALL/ou (3b) DLPC/ ou (3c) ALPC, sur 4 variables dépendantes : les scores obtenus aux épreuves de lecture (IME, CPhrases, ECOS, CTexte) (voir Tableaux 2 et 4 et Figure 1).

Tableau 3. : Résultats des analyses de régression multiple pour les épreuves de lecture.

Variable dépendante : IME			
Variables indépendantes	r²	Δr²	p
1. AC	.174	.174	.18
2. AIC	.184	.010	.74
3a. PALL	.334	.150	.22
3b. DLPC	.340	.156	.21
3c. ALPC	.374	.190	.16
Variable dépendante : CPhrases			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.012	.012	.73
2. AIC	.023	.011	.75
3a. PALL	.137	.114	.33
3b. DLPC	.078	.055	.51
3c. ALPC	.024	.001	.92
Variable dépendante : ECOS			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.005	.005	.83
2. AIC	.155	.150	.24
3a. PALL	.375	.220	.13
3b. DLPC	.211	.056	.47
3c. ALPC	.202	.047	.51
Variable dépendante : CTexte			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.038	.038	.54
2. AIC	.183	.145	.24
3a. PALL	.200	.017	.68
3b. DLPC	.184	.001	.93
3c. ALPC	.318	.135	.24

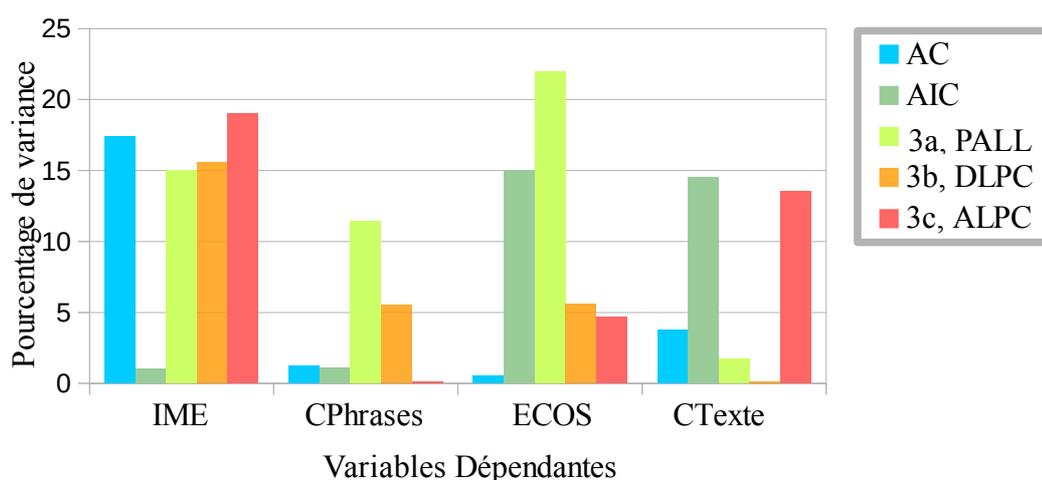


Figure 1: Résultats des analyses de régression multiple pour les épreuves de lecture en fonction du pourcentage de variance.

Nous n’observons aucune contribution significative des variables indépendantes après avoir contrôlé l’âge chronologique des enfants de notre population sur l’ensemble des habiletés de lecture testées. Du fait du nombre important de variables indépendantes, certains effets pourraient être masqués.

→ D’après l’analyse statistique : pas d’apport significatif d’une variable indépendante sur les compétences en lecture.
 → pas d’effet significatif du **niveau de décodage LfPC** sur la lecture.

2. Effets observés sur les habiletés associées à la lecture

a. Matrice de corrélations

Le tableau 3 ci-dessous présente les scores de corrélations mesurant l’effet des facteurs AC, AIC, PALL, DLPC et ALPC sur les performances aux habiletés associées à la lecture (EE, Voca et MdT).

Tableau 4: Résultats des calculs de corrélation. (N= 12) VI : AC – AIC- PALL/ DLPC/ALPC.

VD : scores obtenus aux habiletés associées à la lecture (EE, Voca et MdT).

VI/VD	EE	Voca	MdT
AC	0,57	-0,54	0,46
AIC	-0,01	0,17	0,25
PALL	0,50	0,48	0,65
DLPC	-0,29	-0,29	-0,53
ALPC	0,30	-0,48	0,03

L’analyse de corrélation entre ces différentes variables montre un effet significatif du niveau de LL sur les performances en mémoire de travail (0,65). Par ailleurs, un effet marginalement significatif de l’âge chronologique peut s’observer sur le niveau d’exposition à l’écrit (0,57) : plus l’enfant est âgé plus son niveau d’exposition à l’écrit est élevé. Enfin, nous ne remarquons pas d’effets significatifs de la part des autres variables indépendantes testées.

→ D’après l’analyse statistique :
 - apport significatif du niveau de LL sur les performances en MdT.
 → pas d’effet significatif du **niveau de décodage LfPC** sur les habiletés associées à la lecture.

b. Analyse de régression multiple

Nous avons mené des analyses de régression multiple (pas à pas). Nous avons examiné l’influence des trois variables indépendantes suivantes que nous avons rentrées dans

un ordre fixe : (1) AC – (2) AIC - (3) en complément de l'IC : (3a) PALL/ ou (3b) DLPC/ ou (3c) ALPC, sur 3 variables dépendantes : les scores obtenus aux épreuves évaluant les habiletés liées à la lecture (EE, Voca et MdT) (voir Tableaux 4 et Figure 2).

Tableau 5: Résultats des analyses de régression multiple pour les habiletés liées à la lecture.

Variable dépendante : EE			
Variables indépendantes	r²	Δr²	p
1. AC	.325	.325	.05*
2. AIC	.400	.075	.32
3a. PALL	.581	.181	.09
3b. DLPC	.441	.041	.46
3c.ALPC	.406	.006	.78
Variable dépendante : Voca			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.290	.290	.07
2. AIC	.485	.195	.09
3a. PALL	.798	.313	.008**
3b. DLPC	.617	.132	.13
3c.ALPC	.599	.114	.17
Variable dépendante : MdT			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.211	.211	.13
2. AIC	.215	.004	.83
3a. PALL	.530	.315	.04*
3b. DLPC	.379	.164	.18
3c.ALPC	.273	.058	.45

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

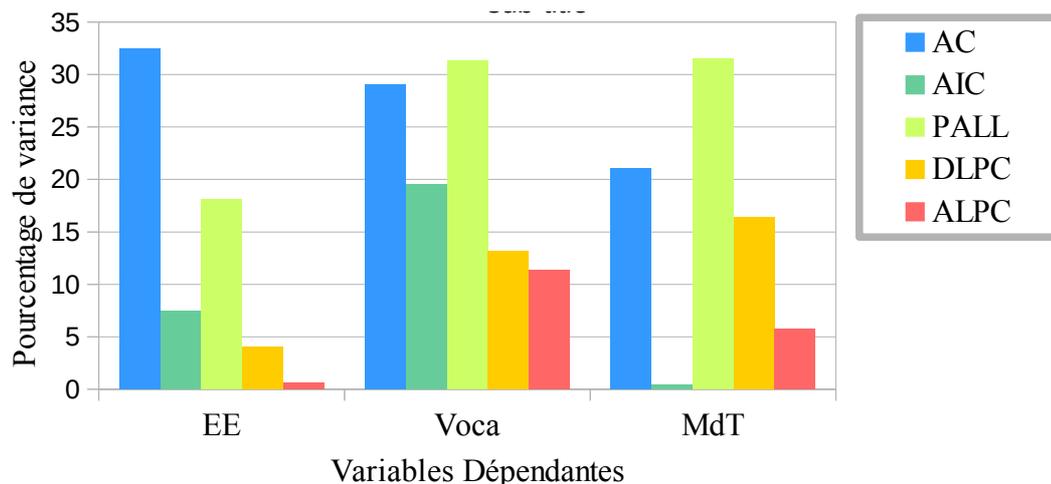


Figure 2 : Résultats des analyses de régression multiple pour les habiletés liées à la lecture en fonction du pourcentage de variance.

Les résultats de cette analyse confirment ceux observés dans l'analyse de corrélation. Après avoir contrôlé l'âge chronologique et l'âge d'implantation, nous confirmons une contribution significative du niveau de LL sur les performances en mémoire de travail (p.04). Mais encore, il ressort également une contribution très significative du niveau de LL sur le niveau de vocabulaire (p.008). En conséquence, la variable niveau de LL explique 31,3 % de la variance du modèle concernant le niveau de vocabulaire et 31,5 % de la variance du modèle pour les performances en mémoire de travail. Concernant le niveau d'exposition à l'écrit, nous retrouvons une contribution significative de l'âge chronologique (p.05) qui explique 32,5 % de la variance du modèle.

→ *D'après l'analyse statistique :*

- effet significatif de l'âge chronologique sur le niveau d'exposition à l'écrit.
- effet significatif et très significatif du niveau de LL sur les performances en mémoire de travail et le niveau de vocabulaire.

→ pas d' effet significatif du *niveau de décodage LfPC* sur les habiletés associées à la lecture.

II. Comparaison des performances aux épreuves entre enfants sourds IC et enfants normo-entendants

Pour répondre à notre deuxième hypothèse, nous avons comparé les performances en lecture (IME, Cphrases, ECOS et CTexte) et habiletés associées (EE, Voca, MdT) entre les deux groupes : 12 enfants sourds et 12 enfants entendants. Afin de limiter un effet de l'âge chronologique qui masquerait d'éventuels autres effets, nous avons constitué deux sous-groupes en fonction du niveau scolaire soit :

- 2 groupes de 8 enfants sourds et entendants de CE1/CE2
- 2 groupes de 7 enfants sourds et entendants de CE2/CM1

Dans une optique de clarté des résultats, nous avons sélectionné les scores les plus significatifs.

Tableau 6 : Caractéristiques des groupes constitués

Groupes	Niveau scolaire	Effectifs N	Age moyen	Ecart-type (sd)
Sourds	CE1/CE2	8	106,1	(13,09)
Entendants		8	100,8	(5,24)
Sourds	CE2/CM1	7	121	(9,18)
Entendants		7	109,7	(8,79)

A. Comparaison pour les enfants de CE1-CE2

1. Comparaison des performances en lecture

Nous avons calculé les scores moyens obtenus par chacun des groupes (enfants sourds profonds implantés et enfants entendants) dans chaque épreuve de lecture (IME, Cphrases, ECOS et Ctexte).

Tableau 7 : Scores moyens obtenus aux différentes tâches en fonction des différents groupes

Groupe	N		IME	Cphrases	ECOS	Ctexte
			/100	/50	/10	/12
Sourd	8	moyenne	7,63	15,38	4,88	7,13
		écart-type	(2,56)	(3,50)	(1,64)	(2,36)
		rang	[5-10]	[12-19]	[3-6]	[5-9]
Ent	8	moyenne	11,5	19,5	7,13	11
		écart-type	(3,15)	(3,80)	(1,41)	(0,82)
		rang	[8-15]	[16-23]	[6-9]	[10-12]

Afin de comparer le niveau en lecture des enfants sourds et entendants, nous avons réalisé des tests de Student sur des échantillons indépendants (enfant sourds et enfants entendants). Ces analyses nous ont permis de déterminer s'il existait ou non une différence entre les résultats des deux populations dans les différentes épreuves de lecture. Les résultats de ces analyses sont indiqués dans le Tableau 6 suivant et représentés dans la Figure 3.

Tableau 8 : Résultats des T de Student par épreuve

IME	CPhrases	ECOS	CTexte
p.01*	p.02*	p.01*	p.001**

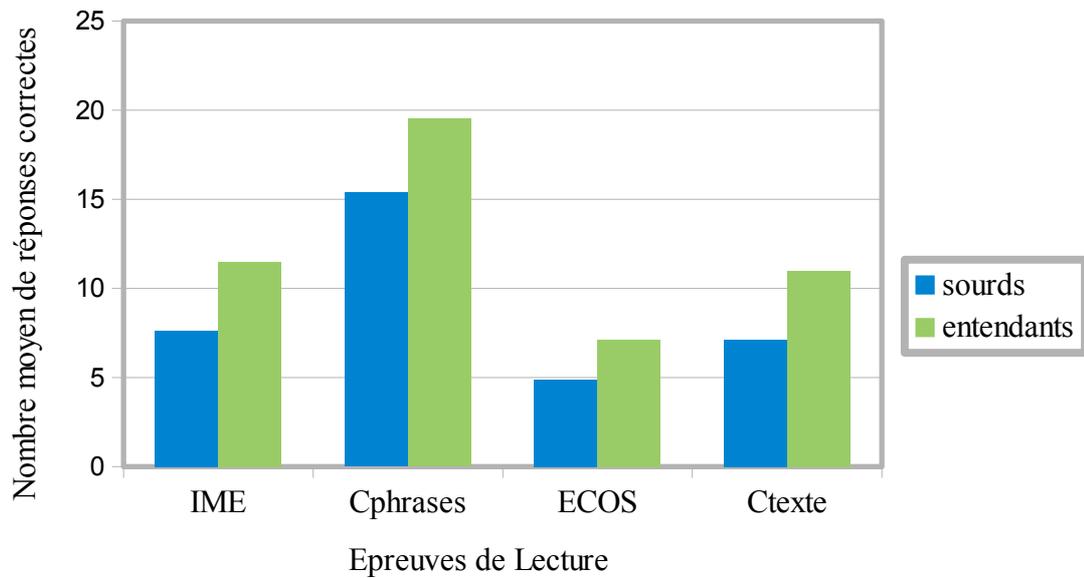


Figure 3: Nombre moyen de réponses correctes en fonction des épreuves de lecture et du groupe

Les résultats révèlent un effet du facteur groupe dans toutes les épreuves de lecture. L'effet est significatif pour les épreuves d'IME (p.01), de compréhension de phrases (Cphrases : p.01), de l'Ecosse (ECOS : p.02) et il est très significatif pour la compréhension de texte (p.001) (voir Tableau 6 et Figure 3). Cela signifie que les performances des enfants entendants en IME, compréhension de phrases et de texte sont significativement supérieures à celles des enfants sourds munis d'un implant cochléaire.

→ *D'après l'analyse statistique :*

- effets significatifs du facteur groupe pour toutes les épreuves de lecture avec un effet très significatif pour la compréhension de texte.

2. Comparaison des performances aux habiletés associées à la lecture

Nous avons également calculé les scores moyens obtenus par chacun des groupes (enfants sourds implantés et enfants entendants) dans les épreuves évaluant les habiletés associées à la lecture (EE, Voca, MdT).

Tableau 9: Scores moyens obtenus aux différentes tâches en fonction des différents groupes

Groupe	N	EE		Voca		MdT	
		/24		/170		/28	
Sourd	8	moyenne	1,75	74,88	13,63		
		écart-type	(3,15)	(22,27)	(3,25)		
		rang	[-1-5]	[53-97]	[10-17]		
Ent	8	moyenne	6,88	122,5	16,38		
		écart-type	(3,58)	(16,11)	(2,61)		
		rang	[3-10]	[106-139]	[13-19]		

Des tests de Student ont été conduits dans le but de déterminer la présence ou l'absence d'une différence significative entre les enfants sourds et entendants dans les épreuves testant les habiletés associées à la lecture (voir Tableau 8 et Figure 4).

Tableau 10 : Résultats des T de Student par épreuve

EE	Voca	MdT
p.01*	p.0003***	p.05*

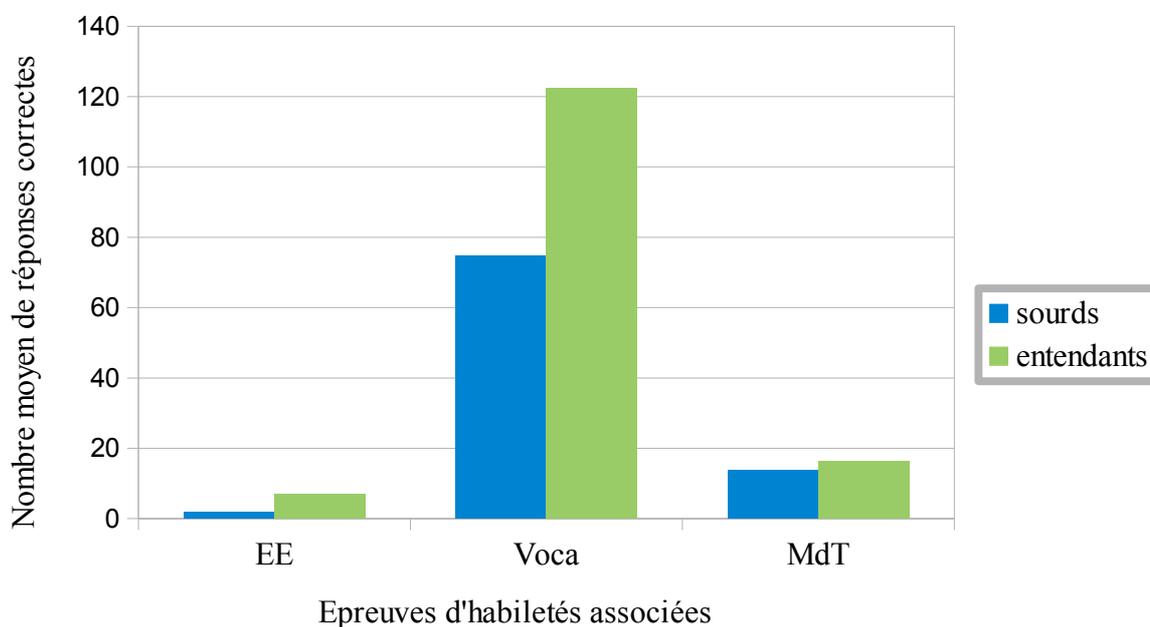


Figure 4 : Nombre moyen de réponses correctes en fonction des habiletés associées à la lecture

Les analyses ont révélé un effet très significatif du facteur groupe à l'épreuve de vocabulaire (p.0003). Les performances des enfants entendants en vocabulaire sont très significativement supérieures au groupe d'enfants sourds. Par ailleurs, nous observons un

effet significatif du facteur groupe sur les épreuves d'exposition à l'écrit (p.01) et de mémoire de travail (p.05). Le groupe d'enfants entendants est le plus performant dans les habiletés associées à la lecture.

→ *D'après l'analyse statistique :*

- effet significatif du facteur groupe sur le niveau d'exposition à l'écrit et la mémoire de travail.
- effet très significatif du facteur groupe sur le niveau de vocabulaire.

B. Comparaison pour les enfants de CE2-CM1

1. Comparaison des performances en lecture

Nous avons calculé les scores moyens obtenus par chacun des groupes (enfants sourds profonds implantés et enfants entendants) dans chaque épreuve de lecture (IME, Cphrases, ECOS et Ctexte).

Tableau 11 : Scores moyens obtenus aux différentes tâches en fonction des différents groupes

Groupe	N		IME	Cphrases	ECOS	Ctexte
			/100	/50	/10	/12
Sourd	7	moyenne	9,43	16,43	5,57	7
		écart-type	(2,64)	(5,19)	(1,62)	(1,29)
		rang	[6 - 12]	[11 - 21]	[3 - 7]	[5 - 8]
Ent	7	moyenne	15,29	22	7	10,86
		écart-type	(4,39)	(4,73)	(1,29)	(0,90)
		rang	[10 - 19]	[17 - 26]	[5 - 8]	[9 - 11]

Afin de comparer le niveau en lecture des enfants sourds et entendants, nous avons réalisé des tests de Student sur des échantillons indépendants (enfant sourds et enfants entendants). Les résultats de ces analyses sont indiqués dans le Tableau 10 suivant et représentés dans la Figure 5.

Tableau 12 : Résultats des T de Student par épreuve

IME	CPhrases	ECOS	CTexte
p.01*	p.05*	p.09	p.00003***

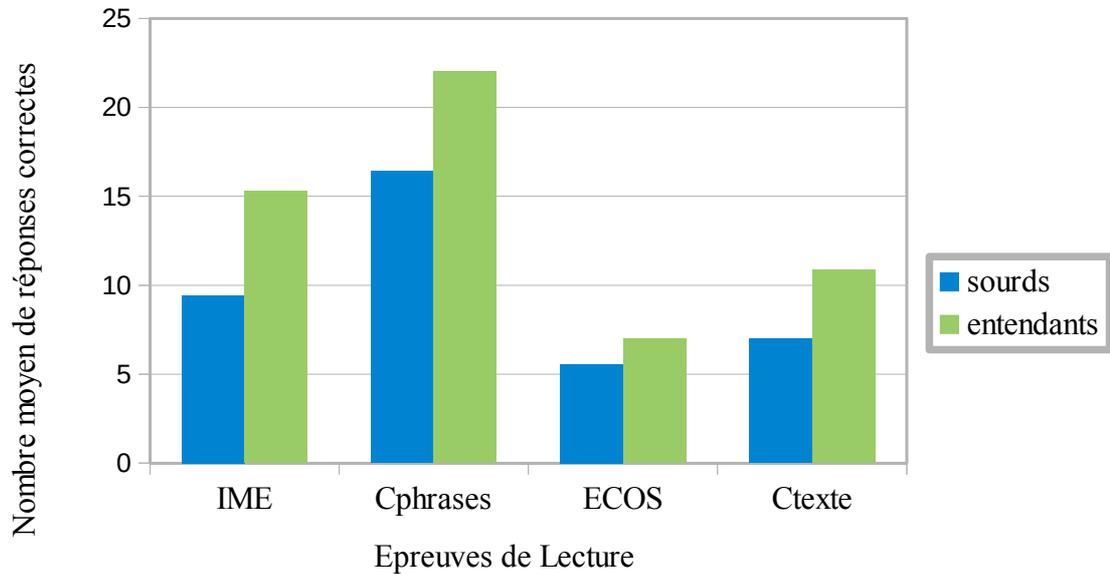


Figure 5: Nombre moyen de réponses correctes en fonction des épreuves de lecture et du groupe

Les résultats révèlent un effet significatif du facteur groupe dans les épreuves d'IME (p.01), de compréhension de phrases (Cphrases : p.05) et de compréhension de texte (p.00003). Cela signifie que les performances des enfants entendants en IME, compréhension de phrases et de texte sont significativement supérieures à celles des enfants sourds implantés. En revanche, aucun effet significatif du facteur groupe n'a été observé dans l'épreuve de l'ECOSSE (p.09).

→ *D'après l'analyse statistique :*

- effet significatif du facteur groupe en IME et compréhension de phrases.
- effet très significatif du facteur groupe en compréhension de texte.

2. Comparaison des performances aux habiletés associées à la lecture

Nous avons également calculé les scores moyens obtenus par chacun des groupes (enfants sourds implantés et enfants entendants) dans les épreuves évaluant les habiletés associées à la lecture (EE, Voca, MdT).

Tableau 13 : Scores moyens obtenus aux différentes tâches en fonction des différents groupes

Groupe	N	EE		Voca		MdT	
		/24		/170		/28	
Sourd	7	moyenne	5,14	68,86	16,86		
		écart-type	(3,39)	(14,81)	(4,85)		
		rang	[1 - 8]	[54 - 83]	[12 - 21]		
Ent	7	moyenne	7,43	124,29	16		
		écart-type	(3,50)	(16,70)	(3,37)		
		rang	[3 - 10]	[107 - 140]	[12 - 19]		

Nous avons conduit des tests de Student afin de déterminer la présence ou l'absence d'une différence significative entre les enfants sourds et entendants dans les épreuves testant les habiletés associées à la lecture (voir Tableau 12 et Figure 6).

Tableau 14 : Résultats des T de Student par épreuve

EE	Voca	MdT
p.2	<i>p.00003***</i>	p.7

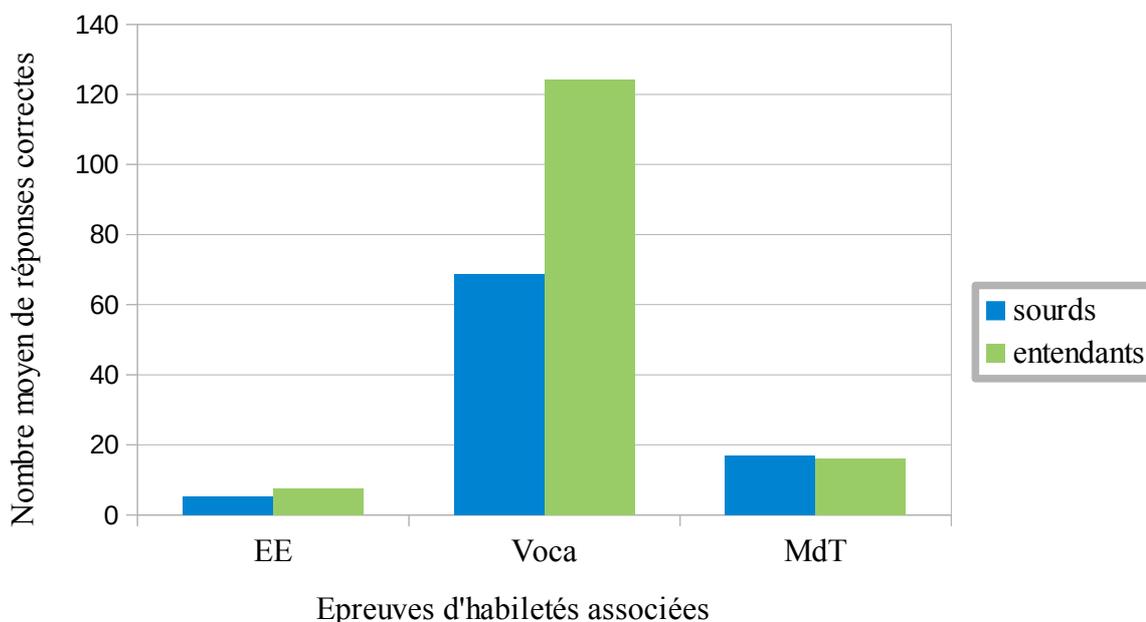


Figure 6 : Nombre moyen de réponses correctes en fonction des habiletés associées à la lecture

Les analyses ont révélé un effet très significatif du facteur groupe à l'épreuve de vocabulaire (p.00003). Nous remarquons que les performances des enfants entendants en vocabulaire sont très significativement supérieures au groupe d'enfants sourds. Par ailleurs, nous ne remarquons aucun effet significatif du facteur groupe sur les épreuves d'exposition à l'écrit (p.2) et de mémoire de travail (p.7). Les performances des enfants entendants sont équivalentes à celles du groupe d'enfants sourds.

→ *D'après l'analyse statistique :*

- effet très significatif du facteur groupe sur le niveau de vocabulaire.
- absence de différence significative entre les deux groupes pour le niveau d'exposition à l'écrit et les performances en mémoire de travail.

III. Influence des habiletés associées sur les performances en lecture chez les enfants sourds IC et entendants

Afin de répondre à notre troisième hypothèse, nous avons mesuré le poids respectif de l'âge chronologique (AC) et des habiletés associées (EE, Voca, MdT) sur les compétences en lecture respectivement chez les enfants sourds et chez les enfants entendants.

1. Chez le groupe d'enfants sourds

a. Matrice de corrélations

Le tableau 13 ci-dessous présente les scores de corrélations mesurant l'effet des facteurs AC, AIC, EE, Voca et Mdt sur les performances aux épreuves évaluant la lecture (IME, Cphrases, ECOS et Ctexte).

Tableau 15: Résultats des calculs de corrélation. (N= 12) VI : AC – EE – Voca – MdT.

VD : scores obtenus en lecture (IME, CPhrases, ECOS, CTexte)

VI/VD	IME	CPhrases	ECOS	CTexte
AC	0,42	-0,11	0,07	0,19
EE	0,53	0,26	0,26	0,06
Voca	-0,01	0,22	0,55	0,33
MdT	0,63	0,52	0,53	0,31

L'analyse de corrélation entre ces différentes variables montre un effet significatif de la variable MdT sur les performances en IME (0,63). Un effet marginal de la MdT s'observe

sur la compréhension de phrases (Cphrases : 0,52 ; ECOS : 0,53). Par ailleurs, nous remarquons un effet marginalement significatif du niveau de vocabulaire sur les performances à l'ECOSSE (0,55).

→ *D'après l'analyse statistique :*

- apport significatif de la mémoire de travail sur les performances en IME.

b. Analyse de régression multiple

Nous avons mené des analyses de régression multiple (pas à pas). Nous avons examiné l'influence des trois variables indépendantes suivantes que nous avons rentrées dans un ordre fixe : (1) L'âge chronologique (AC) – (2a) Le niveau d'exposition à l'écrit (EE)/ ou (2b) Le niveau de vocabulaire (Voca) ou (2c) Le niveau de mémoire de travail (MdT) sur quatre variables dépendantes : les scores obtenus aux épreuves de lecture (IME, CPhrases, ECOS, CTexte) (voir Tableaux 14 et Figure 7).

Tableau 16 : Résultats des analyses de régression multiple. VI : AC – EE – Voca – MdT.

VD : scores obtenus en lecture (IME, CPhrases, ECOS, CTexte)

Variable dépendante : IME			
Variables indépendantes	r²	Δr²	p
1. AC	.174	.174	.18
2a. EE	.296	.122	.24
2b. Voca	.241	.067	.39
2c. MdT	.421	.247	.08
Variable dépendante : CPhrases			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.012	.012	.73
2a. EE	.162	.150	.24
2b. Voca	.050	.038	.56
2c. MdT	.419	.407	.03*
Variable dépendante : ECOS			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.005	.005	.83
2a. EE	.079	.074	.42
2b. Voca	.495	.490	.02*
2c. MdT	.315	.310	.07
Variable dépendante : CTexte			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.038	.038	.54
2a. EE	.042	.004	.85
2b. Voca	.306	.268	.09
2c. MdT	.097	.059	.46

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

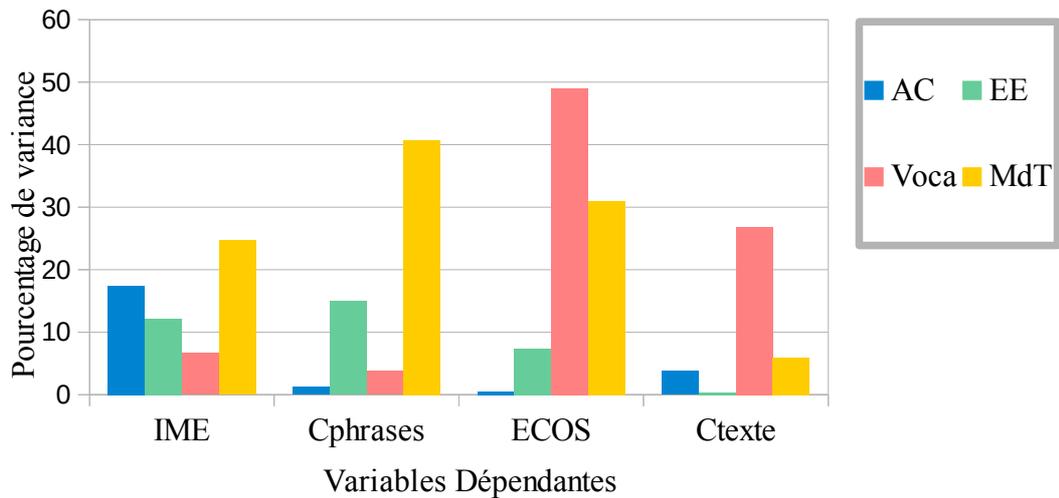


Figure 7: Résultats des analyses de régression multiple pour les épreuves de lecture en fonction des pourcentage de variance.

Après avoir contrôlé l'âge chronologique, nous observons une contribution significative des performances en MdT sur la variable Cphrases (p.03). Dans une moindre mesure, nous relevons une contribution marginalement significative de cette même variable indépendante sur les variables IME (p.08) et ECOS (p.07). En conséquence, pour l'IME, la variable MdT explique 24,7 % de la variance du modèle. Concernant les performances en compréhension de phrases (Cphrases), la variable MdT explique 40,7 % de la variance du modèle. Concernant l'ECOSSE qui évalue également la compréhension de phrases, nous relevons un effet marginalement significatif de la variable MdT (Δr^2 : 31%) auquel s'ajoute une contribution significative supplémentaire de la variable niveau de vocabulaire (Δr^2 : 49%). Aucune contribution significative n'est observée sur la variable compréhension de texte bien que le niveau de vocabulaire explique 26,8 % de la variance du modèle.

→ D'après l'analyse statistique :

- effet significatif des performances en MdT sur la compréhension de phrases.
- effet significatif du niveau de vocabulaire sur l'ECOSSE.
- effet marginalement significatif des performances en MdT sur l'IME et l'ECOSSE.

2. Chez les enfants normo-entendants

a. Matrice de corrélations

Le tableau 15 ci-dessous présente les scores de corrélations mesurant l'effet des facteurs AC, EE, Voca et MdT sur les performances aux épreuves évaluant la lecture (IME, Cphrases, ECOS et Ctexte).

Tableau 17 : Résultats des calculs de corrélation. (N= 12) VI : AC – EE – Voca – MdT.

VD : scores obtenus en lecture (IME, CPhrases, ECOS, CTexte)

VI/VD	IME	CPhrases	ECOS	CTexte
AC	0,34	0,36	0,21	-0,12
EE	0,21	0,40	0,45	-0,08
Voca	0,36	0,52	0,40	0,68
MdT	0,14	0,49	0,51	0,31

L'analyse de corrélation entre ces différentes variables montre un effet marginalement significatif de la variable MdT sur les performances en compréhension de phrases (ECOS : 0,51). Par ailleurs, nous remarquons un effet significatif du niveau de vocabulaire sur les performances en compréhension de texte (Ctexte : 0,68) et un effet marginalement significatif sur la compréhension de phrases (Cphrases : 0,52).

→ *D'après l'analyse statistique :*

- effet significatif du niveau de vocabulaire sur la compréhension de texte.

b. Analyse de régression multiple

Nous avons mené des analyses de régression multiple (pas à pas). Nous avons examiné l'influence de deux variables indépendantes suivantes que nous avons rentrées dans un ordre fixe : (1) L'âge chronologique (AC) – (2a) Le niveau d'exposition à l'écrit (EE)/ ou (2b) Le niveau de vocabulaire (Voca) ou (2c) Le niveau de mémoire de travail (MdT) sur quatre variables dépendantes : les scores obtenus aux épreuves de lecture (IME, CPhrases, ECOS, CTexte) (voir Tableaux 16 et Figure 8).

Tableau 18 : Résultats des analyses de régression multiple. VI : AC – EE – Voca – MdT.

VD : scores obtenus en lecture (IME, CPhrases, ECOS, CTexte)

Variable dépendante : IME			
Variables indépendantes	r²	Δr²	p
1. AC	.113	.113	.28
2a. EE	.133	.020	.66
2b. Voca	.322	.209	.13
2c. MdT	.116	.003	.87
Variable dépendante : CPhrases			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.133	.133	.25
2a. EE	.239	.106	.29
2b. Voca	.516	.383	.03*
2c. MdT	.297	.164	.18
Variable dépendante : ECOS			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.043	.043	.52
2a. EE	.217	.174	.19
2b. Voca	.233	.190	.17
2c. MdT	.262	.219	.14
Variable dépendante : CTexte			
VI	r²	Δr²	p
1. AC	.014	.014	.72
2a. EE	.016	.002	.88
2b. Voca	.469	.455	.02*
2c. MdT	.131	.117	.30

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

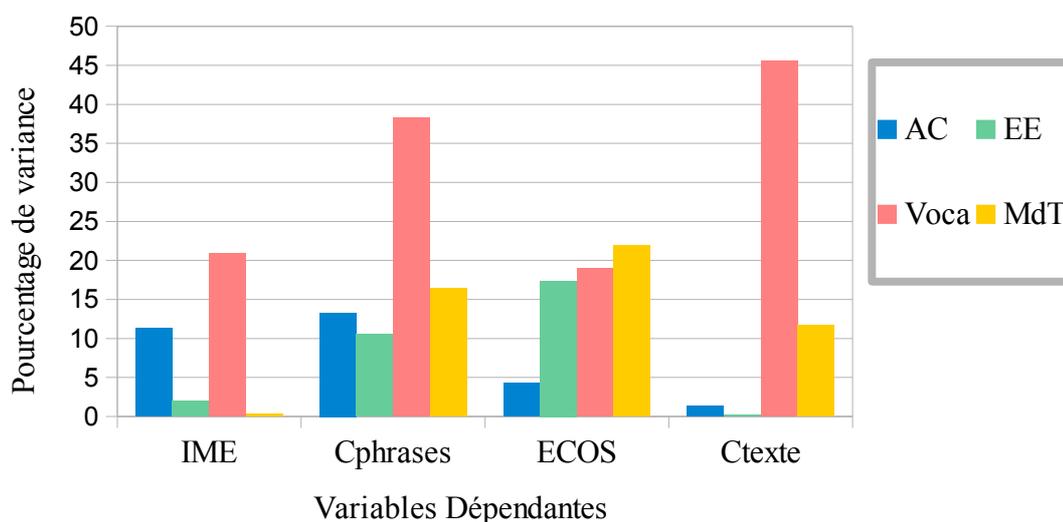


Figure 8 : Résultats des analyses de régression multiple pour les épreuves de lecture en fonction des pourcentage de variance.

Après avoir contrôlé l'âge chronologique, nous observons une contribution significative du niveau de vocabulaire sur la variable compréhension de phrases (p.03) et de texte (p.02). En conséquence, la variable niveau de vocabulaire explique 38.3% de la variance du modèle pour la compréhension de phrases et 45.5 % de la variance du modèle pour la compréhension de texte. Nous confirmons les corrélations observées précédemment.

→ D'après l'analyse statistique :

- effet significatif du niveau de vocabulaire sur la compréhension de phrases et texte.

Chapitre V : Discussion

L'objectif premier de notre mémoire était d'étudier l'effet de la combinaison d'aide audio-visuelle IC+LfPC avec les critères « âge d'implantation » et « niveau de décodage LfPC » sur les compétences en lecture et les habiletés associées. Un deuxième objectif était d'observer d'éventuelles différences entre les performances en lecture et habiletés associées des enfants sourds IC et des enfants entendants. Un troisième objectif était d'objectiver le lien entre habiletés associées évaluées et performances en lecture.

Nous avons trois hypothèses :

- Nous observerons un effet significatif du niveau de décodage LfPC combiné à l'implantation cochléaire sur les compétences en lecture et les habiletés associées.
- Les performances en lecture et habiletés associées chez les enfants sourds ne seront pas significativement différentes des performances observées chez les enfants entendants.
- Les performances aux habiletés associées auront un effet sur les compétences en lecture chez les enfants sourds et entendants.

Suite aux analyses statistiques, nous n'avons pas validé la première hypothèse et plutôt observé un effet du niveau de LL combiné à l'IC sur les compétences en lecture et les habiletés associées. La deuxième hypothèse n'est validée que pour certaines compétences. Seules les performances en mémoire de travail, l'exposition à l'écrit et l'ECOSSE ne sont pas soumises au facteur groupe. La troisième hypothèse est validée puisque nous observons un effet significatif des performances aux habiletés associées sur les compétences en lecture.

Nous allons maintenant tenter d'interpréter ces résultats au regard de la littérature existant sur le sujet.

I. Interprétation des résultats en lien avec la littérature

A. Aides audio-visuelles, lecture, habiletés associées et surdité

1. Effets d'aides audio-visuelles sur les compétences en lecture

a. Un effet du niveau de LL combiné à l'IC

Dans notre étude, nous n'observons pas l'effet recherché du niveau de décodage LfPC sur la lecture et les habiletés associées. Nous avons tenté de comprendre quels phénomènes pouvaient induire ces observations d'autant plus que nous avons relevé un effet du niveau de LL en combinaison de l'IC.

Après ré-analyse des particularités qualitatives de notre échantillon, nous remarquons

que nous avons majoritairement des enfants exposés tardivement à la LfPC. Par ailleurs, un nombre non négligeable d'enfants a bénéficié d'une implantation cochléaire tardive (après 42 mois si nous nous référons à la période charnière proposée par Archbold et son équipe en 2008). Nous nous retrouvons alors avec une population d'enfants sourds profonds qui ont plutôt tendance à être implantés et exposés tardivement à la LfPC. Bien que nous ne nous appuyons pas seulement sur le critère « âge d'exposition à la LfPC » mais sur le critère « niveau de décodage LfPC » il est cependant indéniable que l'un dépend de l'autre. La majorité des enfants de l'échantillon présente alors un niveau de décodage LfPC assez faible. Du fait de notre échantillon restreint d'enfants, nous n'avons pas un équilibre suffisant entre enfants bons décodeurs LfPC et enfants faibles décodeurs ce qui induit des résultats différents de ceux attendus initialement. Leybaert (2000, cité dans Alégria & Leybaert, 2005) avait déjà montré ce phénomène : les enfants exposés tardivement et principalement dans le cadre scolaire à la LfPC faisaient plus d'erreurs non phonologiquement plausibles d'où des représentations phonologiques toujours instables. Seuls les groupes d'enfants exposés précocement et dans le cadre familial et scolaire à la LfPC présentaient un nombre réduit d'erreurs non phonologiquement plausibles au profit d'erreurs phonologiquement plausibles, traduisant des représentations phonologiques déjà plus stables. Par ailleurs, Alegria et son équipe (1997, cité dans Alégria & Leybaert, 2005) montrent un effet du niveau de LL sur l'IME suite à une tâche d'apprentissage de mots nouveaux. La LL est efficace pour améliorer l'IME mais l'apprentissage s'avère meilleur pour les enfants ayant bénéficié de LfPC en plus.

b. Pour un effet du niveau de décodage LfPC combiné à l'IC : notion de précocité

Des études ont déjà montré l'influence du critère « âge d'exposition » à la LfPC et « âge d'implantation » sur le développement du langage écrit (Colin, 2004 ; Paire-Ficout et al., 2003). Au vu de nos résultats, le facteur précocité semble bel et bien être particulièrement influent. Notre étude montre ainsi qu'en cas d'exposition tardive à la LfPC, l'enfant privilégierait l'aide visuelle LL puisqu'il y a accès depuis une période beaucoup plus longue. Et malgré un accès incomplet à la phonologie (40 à 60 % du message oral en LL seule), l'enfant ne va pas forcément pouvoir compléter ses connaissances phonologiques lorsqu'il est en contact avec la LfPC tardivement. En effet, par le terme « tardivement », nous remarquons que la majorité des enfants de notre échantillon se sont vu présenter la LfPC de manière explicite, à l'école, à partir du CP (soit vers 5-6ans), probablement dans l'idée de faciliter l'apprentissage de la lecture. Or, cette logique ne correspond pas aux études réalisées sur

l'effet de la LfPC concernant le développement de la lecture.

Tout d'abord, si nous reprenons l'objectif de l'introduction d'aides audio-visuelles, il vise un accès à des représentations phonologiques plus stables (Leybaert et al., 2012 ; Leybaert & Colin, 2007). Dans un premier temps, elles vont faciliter le développement du langage oral, puis des habiletés phonologiques, prédicteurs de réussite dans le développement de la lecture (Bouton et al., 2011 ; Paire-Ficout & Colin, 2003). Toutes ces acquisitions, qui vont de paire avec le début d'une exposition à la LfPC, doivent donc se faire en amont de l'apprentissage explicite de la lecture c'est-à-dire dès la prime enfance (vers 1 à 2 ans). Autrement dit, les recherches actuelles montrent que l'acquisition du langage oral et les performances en langage écrit sont toujours meilleures et plus proches de l'enfant entendant pour les enfants sourds exposés à la LfPC précocement et intensivement, à la maison (Alegria, Hage, Charlier & Leybaert, 2007) c'est-à-dire dans des conditions répétées d'apprentissage implicite. De plus, si nous nous référons aux travaux de Gombert (2003, 2005) soulignant l'importance des connaissances implicites pour faciliter l'entrée dans la lecture, la LfPC pourrait y avoir un rôle lorsqu'elle est introduite tôt. L'idée étant qu'elle devrait pouvoir compléter la parole par un apprentissage implicite et non explicite comme cela a été le cas pour la plupart des enfants rencontrés. Enfin, il serait intéressant de définir de manière plus précise une période charnière entre une LfPC assimilée implicitement et une LfPC enseignée explicitement. Il faudrait alors pouvoir constituer différents groupes d'enfants ayant bénéficié de la LfPC à différents âges en lien avec des phases connues du développement linguistique.

2. Effets d'aides audio-visuelles sur les habiletés associées à la lecture-écriture

Si nous suivons la réflexion entreprise précédemment, il n'est finalement pas si surprenant que nous n'observions pas d'effet du niveau de décodage LfPC combiné à l'IC sur des compétences acquises avant la lecture c'est-à-dire sur les habiletés associées. En revanche, notre étude révèle un effet significatif du niveau de LL sur les performances en mémoire de travail et sur le niveau de vocabulaire.

a. Sur le niveau de vocabulaire

Une des habiletés évaluée dans notre protocole est le niveau de vocabulaire en réception. Nous nous trouvons sur le plan du langage oral et plus précisément sur le plan lexical. Or, la construction d'un stock lexical repose en partie sur la possibilité d'intégrer une image sonore associée à un concept. Pour que l'association soit possible, l'enfant a besoin

d'une part de rencontrer la forme sonore en contexte à plusieurs reprises et d'autre part que cette forme soit perçue de manière complète et identique afin de la mémoriser de façon stable. Pour cela, l'enfant utilise les modalités auditives et visuelles qui sont à sa portée. Dans le cas de notre échantillon, les enfants ne bénéficiaient pas encore de la LfPC lorsqu'ils ont commencé à construire leur stock lexical, ils se sont a priori appuyés sur l'aide visuelle restante à savoir la LL.

b. Sur les performances en MdT

Un des effets observés lors de notre étude est celui du niveau de LL sur les performances en mémoire de travail. Ce type d'effet est peu évoqué dans la littérature de manière isolée. Clearly et al. (2001) observent par exemple que des enfants sourds implantés avec pour aide visuelle la LL seule privilégierai le calepin visuo spatial. Pourtant, le niveau de LL est lié au niveau de perception de la parole et donc aux connaissances phonologiques, ce qui suggère une stratégie privilégiant la boucle phonologique. La question reste encore ouverte et des recherches seraient encore nécessaires pour tenter de mieux comprendre comment l'enfant sourd profond développe ses stratégies mnésiques en MdT.

B. Les performances en lecture et habiletés associées entre enfants sourds et enfants entendants

1. Des enfants entendants significativement plus performants

Notre étude s'inscrit parmi celles qui observent une différence significative entre les performances en lecture des enfants sourds et celles des enfants entendants. Pourtant, Archbold et son équipe (2008) avaient souligné que l'aide auditive IC voire les prothèses classiques, dès lors qu'elles étaient instaurées précocement, pouvaient permettre aux enfants sourds d'avoir des performances équivalentes aux enfants entendants. L'influence des aides visuelles n'y est pas spécifiquement abordée. Le fait que nos enfants aient déjà bénéficié assez tardivement d'aides auditives et visuelles expliquerait qu'ils soient significativement moins performants que les enfants entendants. Pour exemple, Berthier (2010) montre que plus les enfants sourds ont bénéficié d'une combinaison IC et LfPC précoce, plus leurs performances se rapprochent des enfants entendants sans pour autant être équivalentes. Effectivement, les travaux de l'équipe de Liège (Alegria et al., 2007) expliquent que malgré des performances parfois très proches entre enfants entendants et LfPC-précoce, ces enfants sourds semblent garder des particularités dans leur utilisation du langage oral et écrit tel qu'en jugement de rime ou l'orthographe.

Nous remarquerons également que l'écart le plus marqué concerne le niveau de vocabulaire, écart déjà observé dans la littérature. Toutefois, il fluctue en fonction des aides proposées, de leur combinaison et comme toujours de la précocité d'exposition. Ouellet et son équipe (2001) soulignent ainsi l'apport de l'IC sur le développement lexical. Cet écart marqué au niveau du lexique pourrait s'expliquer par sa dépendance aux facteurs environnementaux et phonologiques. Acquérir du vocabulaire suppose avant tout d'y être exposé à maintes reprises durant l'exploration active (de l'enfant) et passive (« bain de langage ») du monde extérieur. Or, l'intégration passive de données sonores par un enfant sourd profond va être beaucoup moins riche que pour un enfant entendant. Un même mot sera perçu différemment selon le contexte et prendra donc la valeur de plusieurs images sonores instables. De cette façon, il devient vite compliqué de construire des liens sémantiques sur une image sonore fixe. En conséquence, l'enfant sourd, même implanté, va être gêné dans son développement lexical.

Un autre écart de performance concerne le versant compréhension écrite avec des difficultés plus marquées en compréhension de texte, plus précisément en compréhension inférentielle qu'elle soit de cohésion ou liée aux connaissances lexico-sémantiques. En effet, à ces niveaux de compréhension écrite, l'enfant entendant est plus aidé par son stock lexical que l'enfant sourd. De plus, comme souligné par Van der Broeck (2005), la compréhension de texte dépend de connaissances linguistiques, souvent plus faibles chez l'enfant sourd notamment en ce qui concerne les capacités d'inférences.

2. Équivalence de niveau sur des habiletés associées

a. Le niveau de MdT

Une observation intéressante est la faible différence concernant les performances de MdT entre enfants sourds et entendants. Il est vrai que notre épreuve évaluait la MdT avec l'entrée visuelle, entrée a priori la plus développée chez l'enfant sourd (Clearly et al., 2001). Ces résultats montreraient des habiletés mnésiques dont le développement pourrait être indépendant de l'acquisition de la phonologie du moins en ce qui concerne l'utilisation du calepin visuo-spatial.

b. L'exposition à l'écrit

Le niveau d'exposition à l'écrit ne diffère pas ou peu selon les groupes d'enfants sourds ou entendants. Cette observation se traduirait donc par une exposition à peu près équivalente entre enfants sourds et entendants. La disparité des résultats ne peut guère aboutir à des conclusions généralisables. Cette observation peut éventuellement être mise en lien avec

l'étude de Achard et Baghdad (2010). Elle témoigne d'une absence d'influence du type d'aide audio-visuelle sur le niveau d'exposition à l'écrit. Or, si ces aides n'ont pas de répercussions sur le niveau d'exposition, nous pouvons penser que le niveau de représentation phonologique n'impacte pas l'exposition à l'écrit en soi. Les parents d'enfants sourds ou entendants auraient alors la même tendance à exposer leur enfant à de l'écrit. Ces hypothèses pourraient faire l'objet d'études visant à déterminer dans quelle mesure le niveau d'exposition à l'écrit peut-il influencer les compétences en lecture sans pour autant dépendre du type d'aide proposée.

C. Le lien entre lecture et habiletés associées

1. Effets d'habiletés associées sur les compétences en lecture chez l'enfant sourd profond

En validant notre troisième hypothèse, nous avons objectivé une relation significative entre habiletés associées et compétences en lecture. Ces résultats nous permettent simplement de vérifier des effets prouvés depuis longtemps dans la littérature. C'est même une des raisons pour lesquelles, dès la construction du protocole nous avons intégré des épreuves évaluant les habiletés associées connues pour faciliter et intervenir sur l'apprentissage de la lecture. Nos résultats semblent alors cohérents au regard de la littérature. Nous observons différents effets significatifs.

a. Effet de la MdT

La mémoire de travail, dont le fonctionnement dépend notamment des fonctions exécutives et de l'attention, va jouer un rôle important sur les différentes procédures de lecture à savoir : l'IME et la compréhension de phrases. Il n'est pas étonnant qu'intervienne la MdT sur l'IME, procédure apprise explicitement et coûteuse cognitivement. Elle suppose l'utilisation de la correspondance graphèmes-phonèmes ce qui demande un traitement fin de l'information phonologique. La compréhension de phrases met en jeu la MdT sur des niveaux plus complexes de gestion d'un ensemble d'informations à mettre en lien entre elles et avec des informations stockées en mémoire, le tout dans une démarche de construction de représentation mentale.

b. Effet du niveau de vocabulaire

Notre étude montre que le niveau de vocabulaire a une influence majeure sur les performances en compréhension écrite. Nos résultats vont plutôt dans le sens des études supposant un effet de la compréhension orale sur la compréhension écrite (Cain & Oakhill, 2004, 2005). De manière générale, il est admis que la compréhension textuelle s'appuie sur

des connaissances linguistiques (Blanc, 2009) construites lors du développement du langage oral. Ormel et son équipe (2010) ont bien objectivé un lien spécifique entre le niveau de vocabulaire et la compréhension écrite en particulier. En effet, le terme « vocabulaire » est rattaché à la notion de sémantique. La connaissance de lexèmes va jouer un rôle dans l'accès au sens des phrases et du texte. Néanmoins, nous pouvons supposer un double mouvement entre le sens construit par la connaissance des significations des lexèmes mais également le sens construit grâce au contexte. Or, dans notre étude, il apparaît que l'enfant sourd peut être en difficulté sur ces deux mouvements. C'est ce que nous observons dans l'épreuve de compréhension de texte où les items de compréhension littérale sont mieux réussis que les items demandant la réalisation d'inférences en lien avec le contexte ou des connaissances sémantiques.

c. Effet nuancé de l'exposition à l'écrit

Concernant cette variable, nos résultats ne vont pas dans le sens des études à ce sujet. Achard et Baghdad (2010) avaient bien démontré un effet du niveau d'exposition à l'écrit sur la lecture et l'orthographe. Bertran et Beveraggi (2006) avaient objectivé un effet de l'exposition à l'écrit sur les connaissances orthographiques et lexicales de l'enfant sourd, qu'il soit exposé tardivement ou non à la LfPC. Or, nous n'objectivons pas d'effet du niveau d'exposition à l'écrit ni pour les enfants sourds, ni pour les enfants entendants. Une explication possible est la taille restreinte de l'échantillon et le type d'analyse statistique (régression multiple) qui, dans notre cas, peut gommer d'éventuels effets. D'autres travaux chez l'enfant entendant ont déjà révélé l'effet significatif de l'exposition à l'écrit sur l'IME d'une part, puis la compréhension écrite (phrases) d'autre part (Ecalte & Mercier-Béraud, 2002). Leurs résultats suggèrent aussi un effet second sur la compréhension textuelle.

2. Effets d'habiletés associées sur les compétences en lecture chez l'enfant entendant

Le lien entre habiletés associées et compétences en lecture est depuis longtemps admis dans la littérature en psychologie cognitive (Ecalte & Magnan, 2010, 2002). Notre étude ajoute une nouvelle validation de cette hypothèse pour les habiletés « niveau de vocabulaire » et « mémoire de travail ». Concernant l'exposition à l'écrit, nous n'observons pas d'effet sur les compétences en lecture alors que l'inverse a déjà été souligné dans la littérature.

De tels résultats peuvent s'expliquer de différentes façons. D'une part, le niveau de vocabulaire est connu pour influencer sur le niveau en lecture. En effet, chez l'enfant entendant,

l'entrée dans l'écrit repose en grande partie sur un socle de connaissances linguistiques de base dont les connaissances lexico-sémantiques. D'autre part, le niveau en lecture dépend des performances en mémoire de travail puisque lire est un acte complexe nécessitant un traitement d'informations phonologiques, traitement coordonné par l'administrateur central.

Par ailleurs, nous n'avons pas forcément pu mettre en avant tous les effets de nos variables du fait de variabilités inter-individuelles conjuguées à un effectif restreint. Nous noterons également que nous n'avons pas pu prendre en compte tous les facteurs influençant l'entrée dans la lecture puisqu'ils sont assez nombreux et que leur évaluation s'avère parfois compliquée.

II. Limites et apports

A. A quoi se confronte notre étude ?

1. La constitution de l'échantillon

Comme le suppose toute étude, nous avons tenté de limiter les biais possibles lors d'une expérimentation et ce d'autant plus lorsque nous recherchons une population assez rare. En s'intéressant au domaine de la surdité, nous devons prendre en compte un facteur majeur : il n'y a pas une surdité mais plusieurs. Cela suppose qu'il est difficile de créer un échantillon homogène et suffisamment important pour mener nos analyses statistiques.

En souhaitant gagner en homogénéité, nous avons intégré des critères d'exclusion-inclusion assez stricts. Mais encore, sur l'échantillon initial, nous avons une nouvelle fois restreint notre groupe pour avoir des analyses plus précises. Ainsi, 18 enfants sourds ont été initialement rencontrés et 12 ont vu leurs résultats analysés. Nous devons tout de même bien considérer qu'il reste toujours des variations inter-individuelles comme le soulignent des d'études dans ce domaine (Berthier, 2010 ; James et al., 2008).

Par ailleurs, suite aux analyses statistiques et à l'analyse des informations qualitatives recueillies, nous avons pu remarquer des particularités de notre échantillon vis à vis d'échantillons d'enfants sourds constitués dans des études ultérieures réalisées au sein du même projet de recherche du laboratoire EMC Lyon 2. La plupart des études rentrant dans ce cadre de recherche ont été réalisées auprès d'une population recrutée sur Lyon et sa région. Notre étude, par souhait de réactualisation et de renouvellement des échantillons, s'est constituée un échantillon en région Bourgogne-Franche-Comté. En comparant qualitativement ces populations, nous nous sommes aperçus de la présence de différences « inter-population ». Selon ces deux régions, les enfants n'ont pas bénéficié des mêmes aides audio-visuelles

notamment au niveau du facteur précocité d'implantation et d'exposition à la LfPC. Ces observations nous ont interrogées sur la différence de suivi selon les régions et son impact sur le développement de l'enfant sourd.

2. La construction d'un protocole

Comme dans toute construction de protocole, il a fallu faire des choix d'épreuves afin d'avoir un équilibre pour évaluer un maximum d'habiletés tout en conservant un temps de passation raisonnable (1h30 en moyenne pour notre étude). Notre protocole, bien qu'il ne soit pas complet, balaye une majeure partie des compétences à observer. Le choix des épreuves dépend en partie du temps de passation et des qualités des tests.

Nous avons également fait le choix d'évaluer la compréhension écrite de manière assez approfondie puisque nous avons d'une part évalué la compréhension textuelle littérale et inférentielle, d'autre part nous avons évalué la compréhension de phrases à partir de deux épreuves différentes. L'évaluation de la compréhension de texte a ainsi permis d'observer l'écart présent entre compréhension littérale et compréhension inférentielle chez l'enfant sourd, domaine sur lequel il pourrait être intéressant d'investiguer. Par ailleurs, nous remarquons des différences de résultats entre les deux épreuves censées évaluer la même compétence à savoir la compréhension de phrases. Un des intérêts était effectivement de voir si ces deux épreuves apportaient des résultats similaires. Or, des différences sont ressorties lors des analyses statistiques. Cela semble suggérer que chacune des deux épreuves a ces propres biais. En effet, l'Ecosse dépend d'une analyse visuelle, de raisonnement logique et présente plusieurs items avec du vocabulaire locatif. En revanche, l'épreuve d'Ecalte repose sur une comparaison et donc un jugement avec seulement deux choix de réponse (« pareil/pas pareil ») ce qui implique une part de chance à ne pas négliger. Il a d'ailleurs été observé chez certains enfants se trouvant en difficulté des réponses choisies totalement au hasard.

B. Quels apports pour la pratique orthophonique ?

Notre étude a cherché avant-tout à observer l'impact de la combinaison IC et LfPC sur les compétences en lecture tout en tenant compte du facteur précocité d'exposition et niveau de décodage LfPC. Cette étude s'inscrit parmi les quelques travaux réalisés sur la combinaison IC-LfPC et la lecture. Sa visée est également clinique et orthophonique : pouvoir transmettre de nouvelles informations aux professionnels de santé côtoyant les enfants sourds. L'intérêt serait alors de pouvoir aider ces professions dans les choix et propositions de suivi, décisions souvent complexes et difficiles à prendre. En parallèle, cela permettrait de mieux informer les

parents tout au long du suivi de leur enfant des atouts et limites des aides proposées.

Suite à notre étude, nous souhaiterions pouvoir transmettre les informations suivantes :

- importance du facteur précocité dans l'introduction de la LfPC.
- meilleur impact de la LfPC si nous passons par un apprentissage implicite.
- être attentif au développement d'une compréhension inférentielle.

1. LfPC et apprentissage phonologique

Comme le souligne Leybaert et son équipe dans la majorité de leurs écrits (2000, 2007), la LfPC profite de l'accès multimodal à la phonologie. Or, cet accès et la construction des représentations phonologiques se fait principalement en amont du développement du langage oral et a fortiori du développement de la lecture. La LfPC devrait alors être présentée durant cette période pré-linguistique. A notre connaissance, il n'y a pas d'études désignant précisément une période critique, nous supposons qu'une introduction de la LfPC avant l'entrée en maternelle (vers 3 ans) semble déjà plutôt précoce puisque c'est lors des 3 premières années de vie que se construisent ces représentations. Cependant, dans la pratique, les enfants rencontrés étaient exposés à la LfPC beaucoup plus tard. Certains se voyaient apprendre explicitement les clés ou exposés seulement à partir du CP, probablement au même titre que les gestes Borel, en appui pour la correspondance graphème-phonème. Or, d'après les résultats observés, cette stratégie d'apprentissage explicite tardif ne semble pas avoir d'effet sur la lecture. Suite à cette réflexion concernant l'apprentissage de la lecture, il apparaît important de proposer l'aide visuelle LfPC de manière implicite et beaucoup plus précoce si nous souhaitons observer des effets bénéfiques en lecture. Cet effet a déjà été observé dans des études récentes dont le manque de clarté des résultats pourrait en partie être dû au flou existant derrière le terme « précocité » justement. Ce flou se sur-ajoute au choix des critères d'évaluation qui restent assez subjectifs lorsque nous prenons un « âge d'exposition » sans évaluer son niveau de décodage. C'est pourquoi notre étude a cherché à gagner en clarté et rigueur en proposant ces deux critères simultanément dans notre protocole. En conséquence, des recherches intégrant ces deux critères seraient à continuer sur des échantillons plus larges et surtout avec des enfants bénéficiant de la LfPC depuis leur plus jeune âge.

2. Précocité : le facteur temps dans le suivi de l'enfant sourd profond

Notre étude nous a fait prendre pleinement conscience de la notion de précocité dans la prise en charge globale de l'enfant sourd. Il ne s'agit pas seulement de proposer la LfPC tôt

mais de pouvoir diagnostiquer précocement afin d'informer et d'accompagner les parents tout au long du développement de leur enfant. En effet, nous nous apercevons que les variations interindividuelles dépendent du contexte environnemental. Ce contexte est majoritairement familial puisque c'est le lieu où l'enfant est le plus souvent stimulé en dehors de l'école et non lors des séances d'orthophonie par exemple. C'est par un accompagnement précoce que nous allons souvent permettre un développement optimal de l'enfant tout en rassurant l'entourage. Ces observations peuvent alimenter la réflexion déjà présente autour du dépistage périnatal mais, sans nous inscrire dans ce débat, il est intéressant de remarquer à quel point une intervention précoce peut s'avérer pertinente dans le cas d'une surdité sévère à profonde. Comme le souligne Hage (2005), l'important est de permettre à l'enfant de développer un système linguistique dès la naissance, quel qu'il soit, oraliste, signant ou bilingue.

3. R et C, travailler sur les deux plans

Un autre point intéressant concerne les performances des enfants sourds en compréhension écrite. En effet, les différentes épreuves proposées en compréhension écrite témoignent d'un décalage entre IME et CE : les enfants sourds peuvent être bon décodeurs mais rester faibles compreneurs. Dans tous les cas, leurs performances en lecture restent inférieures au groupe témoin. Nous serions plutôt sur l'hypothèse d'un décalage dans les acquisitions. Mais encore, dans une recherche de stratégies spécifiques de l'enfant sourd, nous avons pu observer des disparités entre compréhension littérale et inférentielle. Les enfants sourds sont en général assez bons compreneurs littéral mais se retrouvent en difficultés sur la réalisation d'inférences. Il semble alors important de connaître cette information lors de la réalisation du plan de soins pour soutenir le développement de la compréhension.

C. Perspectives de recherches

Pour faire suite à notre travail, de nombreuses perspectives de recherches sont possibles car les travaux sur l'effet combiné de l'IC et la LfPC sur le langage oral (Leybaert & Lasasso, 2010) comme écrit (Arock & Tournier, 2012 ; Bouton et al., 2011 ; Berthier, 2010) restent peu nombreux.

Avant tout, notre étude fait suite à celle d'Arock et Tournier (2012) qui avait déjà tenté d'évaluer la LfPC par le critère « degré de maîtrise de la LfPC » en combinaison à l'IC. Nous avons alors repris leur travail en introduisant le terme « niveau de décodage LfPC » tout en reprenant leur épreuve d'évaluation du décodage de la LfPC. La taille de notre échantillon ne permettant pas de généraliser, il serait nécessaire de réaliser des études similaires sur des

populations plus larges. Nous avons également rencontré des difficultés à déterminer la notion de précocité d'exposition à la LfPC : quand est ce que l'exposition est assez précoce pour avoir un effet sur les compétences phonologiques puis le développement de la lecture ? Des études pourraient se pencher sur ces questionnements en comparant différents groupes d'enfants sourds exposés à différents âges à la LfPC tout en ayant bénéficié d'une implantation précoce.

Mais encore, la plupart des travaux sur la lecture se sont focalisés sur des enfants du primaire. Or, certaines de nos observations ainsi que d'autres études soulèvent l'hypothèse de particularités dans le développement du langage écrit et son utilisation en contexte. Des spécificités ont été notamment remarquées sur la compréhension textuelle inférentielle. Or, le développement de ces compétences reste encore peu étudié dans le cadre d'une combinaison d'aide IC+LfPC. De plus, les compétences en compréhension écrite s'enrichissent au cours du collège. Bien qu'il soit nécessaire et fondamental de mieux comprendre le développement de l'IME chez l'enfant de primaire, il est tout aussi intéressant de réfléchir sur le développement de la compréhension écrite, dont l'apprentissage est beaucoup plus complexe et fin puisqu'il dure tout au long de la vie. Par conséquent, réaliser des études auprès d'une population d'enfants collégiens pourrait apporter de nouvelles connaissances sur le développement de la compréhension écrite chez l'enfant sourd.

Concernant la construction du protocole visant à répondre aux hypothèses posées, nous nous sommes interrogés sur la construction de l'épreuve censée évaluer le niveau de décodage de la LfPC, critère phare pour réaliser notre étude. Effectivement, lors de la cotation, nous nous sommes aperçues qu'elle ne permet pas forcément une indication claire du niveau de décodage. Le principe est de pouvoir observer une différence de score entre les modalités A+LL versus A+LL+LfPC. Cette comparaison est réalisée sur 10 mots, 6 logatomes et 5 phrases. Or, nous n'avons pas assez d'items pour constater des réelles différences au niveau des tâches de répétition de mots et phrases, ce qui rendait les scores non discriminants. Le seul score qui a permis d'établir une différence entre les deux modalités pour donner un niveau de décodage était la répétition de logatomes. Il serait donc nécessaire de repenser la structure et la cotation de cette épreuve puis la tester sur de nouvelles populations. Avoir une épreuve plus sensible et spécifique pourrait permettre de recueillir des données plus robustes. Dans un visée plus pratique, cela permettrait éventuellement aux orthophonistes de l'utiliser pour appréhender l'impact de l'exposition à la LfPC chez leurs patients.

Conclusion générale

Ce mémoire nous a permis de rechercher les effets d'une combinaison d'aides audiovisuelles sur les compétences en lecture et des habiletés associées. Nous avons pris comme point de départ l'étude de la combinaison la plus optimale d'après les travaux actuels à savoir un IC précoce et un bon niveau de décodage de la LfPC.

En réponse au manque de travaux et de résultats clairs, nous avons tenté d'apporter de nouvelles observations et de valider nos hypothèses. Cependant, sur notre échantillon réduit, nous n'avons pas pu les confirmer, laissant la question toujours ouverte pour des études futures.

Néanmoins, nous avons témoigné de l'importance de la notion de précocité sur l'influence de la LfPC sur les compétences en lecture et les habiletés associées. En contrepartie, par effet de compensation des enfants sourds, nous avons relevé un effet du niveau de LL combiné à l'IC. Par ailleurs, nous avons confirmé des liens déjà observés entre habiletés associées et compétences en lecture avec des relations entre : niveau de vocabulaire et compréhension de phrases et textes, et entre : performances en mémoire de travail, niveau d'IME et compréhension de phrases. Enfin, notre étude va dans le sens de travaux soulignant un décalage en lecture entre enfants sourds implantés et enfants entendants. Il s'ajouterait à ce décalage simple des particularités de développement chez l'enfant sourd notamment sur la compréhension des inférences.

Notre étude, bien qu'elle présente des données non généralisables, va dans le sens des travaux dont elle s'est inspirée, montrant que l'apport de la combinaison IC et LfPC est à nuancer en fonction du facteur précocité et par conséquent du facteur niveau de décodage. Même si certains enfants sourds implantés tard et exposés tardivement à la LfPC présentent un bon niveau en lecture et habiletés associées, leur nombre reste minoritaire au profit d'un effet du niveau de LL seule. Au niveau des habiletés associées, nos données confirment d'autres travaux et indiquent un écart important pour le niveau de vocabulaire. Celui-ci se retrouve majoritairement chuté chez les enfants sourds. En revanche, nous trouvons des performances assez similaires en mémoire de travail d'entrée visuelle ce qui suggère une spécificité de développement de cette entrée visuelle chez l'enfant sourd, domaine qui reste à investiguer.

Nous espérons que ces nouvelles données viendront enrichir le domaine de recherche sur les facteurs facilitant l'apprentissage de la lecture chez l'enfant sourd ainsi que sur les effets de la combinaison d'aides audio-visuelles.

Enfin, cette étude s'inscrit dans une visée théorico-clinique : enrichir la recherche tout en apportant des informations auprès des professionnels de santé intervenant en surdité dans le but de favoriser un accompagnement des familles et un suivi de l'enfant sourd toujours plus adapté à chacun.

Bibliographie

- Achard, J., & Baghdad, M. (2010). *Impact de l'exposition précoce à l'écrit sur le développement des connaissances orthographiques chez l'enfant sourd*. (Mémoire d'Orthophonie, Université Lyon 1, Lyon).
- Alegria, J. (2010). *Audiovisual phonology: Lipreading and cued lipreading. in cued speech and cued language for deaf and hard of hearing children* (pp. 95–105). USA: Plural Publishing Inc.
- Alegria, J., & Leybaert, J. (2005). Le langage par les yeux chez l'enfant sourd : lecture, lecture labiale et langage parlé complété. In Transler, C., Leybaert, J. & Gombert, J.-E. (Eds.), *L'acquisition du langage par l'enfant sourd : les signes, l'oral et l'écrit* (pp. 231-252). Marseille : Solal.
- Alegria, J., & Morais, J. (1979). Le développement de l'habileté d'analyse phonétique consciente de la parole et l'apprentissage de la lecture. *Archives de psychologie*, 183, 251-270.
- Alegria, J., Pignot, E., & Morais, J. (1982). Phonetic analysis of speech and memory codes in beginning readers. *Memory and cognition*, 10, 451-456.
- Alegria, J., Leybaert, J., Charlier, B., & Hage, C. (1992). On the origin of phonological representation in the deaf : hearing leaps and hands. In Alegria, J., Holender, D., Morais, J. & Radeau, M. (Eds.), *Analytic approaches to human cognition* (pp. 107-132). Dordrecht. Holland : Elsevier.
- Alegria, J., Hage, C., Charlier, B., & Leybaert, J. (2007). phonologie audiovisuelle : lecture, lecture labiale et lecture labiale complétée. In Krahe, J.L. (Ed.), *Surdité et langage : Prothèses, LPC et implants cochléaires* (pp99-150). Saint – Denis : PUV.
- Anne, E. (2006). *L'acquisition du langage écrit chez l'enfant sourd implanté cochléaire: Apport du langage parlé complété (LfPC)*. (Mémoire d'Orthophonie, Université Lyon 1, Lyon).
- Archbold, S., Harris, M., O'Donoghue, G., Nikolopoulos, T., White, A., & Lloyd Richmond, H. (2008). Reading abilities after cochlear implantation: The effect of age at implantation on outcomes at 5 and 7 years after implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72(10), 1471-1478.
- Arock, P., & Tournier, M. (2012). *Etude de la langue française parlée complétée sur l'acquisition du langage écrit chez l'enfant sourd implanté cochléaire*. (Mémoire d'Orthophonie, Université Lyon 1, Lyon).
- Baddeley, A.-D. (1986). *Working memory*. Oxford : Oxford University Press.

- Baddeley, A.-D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baruch, C. (1995). Les compétences auditives des bébés. *ANAE*, 33, 89-93.
- Bayard, C., Colin, C., & Leybaert, J. (2013). Impact of Cued Speech on audio-visual integration in deaf and hearing adults. In *International Conference on Auditory-Visual Speech processing* (pp. 87-92). Annecy, France.
- Bayard, C., Leybaert, J., Tilmant, A.S., & Colin, C. (2012). Perception de la Langue française Parlée Complétée (LPC) et effet d'expertise chez les normo-entendants. In *Actes de conférence conjointe JEP-TALN-RECITAL* (Vol.1, pp. 819-826). Grenoble : Atala & Afpc.
- Berthier, A. (2010). *L'implant cochléaire et la langue française parlée complétée (LfPC) dans l'apprentissage du langage écrit chez l'enfant sourd: effet du facteur " précocité "*. (Mémoire Orthophonie, UFR-SMP, Besançon).
- Bertran, M., & Beveraggi, C. (2006). *Relation entre le niveau d'exposition à l'écrit et le développement des connaissances orthographiques chez les enfants sourds*. (Mémoire d'Orthophonie, Université Lyon 1, Lyon).
- Billard, C., Fluss J., Ducot B., Warszawski J., Ecalle J., Magnan A., Richard G., & Ziegler J. (2008). Etude des facteurs liés aux difficultés d'apprentissage de la lecture : à partir d'un échantillon de 1062 enfants de seconde année d'école élémentaire. *Archives de pédiatrie*, 15, 1058-1067.
- Biot-Chevrier, C., Ecalle, J., & Magnan, A. (2008). Pourquoi la connaissance du nom des lettres est-elle si importante dans l'apprentissage de la langue écrite ? *Revue Française de Pédagogie*, 162, 15-27.
- Bonjour, E., & Gombert, J.-E. (2004). Profils de lecteurs à l'entrée en sixième. *L'Orientation Scolaire et Professionnelle*, 33, 69-101.
- Bouton, S., Bertoncini, J., Serniclaes, W., & Colé, P. (2011). Reading and reading-related skills in children using cochlear implants : prospects for the influence of cued speech. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16, 458-473.
- Bouton, S., Colé, P., & Serniclaes, W. (2012). The influence of lexical knowledge on phoneme discrimination in deaf children with cochlear implants. *Speech Communication*, 54(2), 189-198.
- 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*, 55, 139-153.

- Bouton, S., Colé, P., Serniclaes, W., Duncan L-G., & Giraud A.-L. (2015). Atypical phonological processing impairs written word recognition in children with cochlear implants. *Language, Cognition and Neuroscience*.
- Burkholder, R. A., & Pisoni, D. B. (2003). Speech timing and working memory in profoundly deaf children after cochlear implantation. *Journal of Experimental Child Psychology, 85*, 63-88.
- Blanc, N. (2009). *Lecture et habiletés de compréhension chez l'enfant*. Psycho sup. Paris : Dunod.
- Cain K., Oakhill, J.V., & Lemmon, K. (2004). Individual differences in the inference of word meanings from context : the influence of reading comprehension, vocabulary knowledge, and memory capacity. *Journal of Educational Psychology, 96*, 681-694.
- Cain, K., Oakhill, J.V., & Lemmon, K. (2005). The relation between children's reading comprehension level and their comprehension of idioms. *Journal of Educational Psychology, 90*, 65-87.
- Castles, A., & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read ?. *Cognition, 91*, 77-111.
- Cleary, M., Pisoni, D.B., & Geers, A.E. (2001). Some measures of verbal and spatial working memory in eight and nine-year-old hearing-impaired children with cochlear implants. *Ear & Hearing, 22*, 395-411.
- Colin, S., Ecalle, J., Magnan, A., & Leybaert, J. (2004). Reconnaissance de mots écrits chez les enfants sourds de Cours Préparatoire : Apport du Langage Parlé Complété (LPC). *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant, 74/75(15)*, 248-255.
- Colin, S., Magnan, A., Ecalle, J., & Leybaert, J. (2007) Relation between deaf children's phonological skills in kindergarten and reading performance in first grade. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 48(2)*, 139-145.
- Colin, C., Leybaert, J., Charlier, B., Mansbach, A.-L., Ligny, C., Mancilla, V., & Deltenre, P. (2008). Apport de la modalité visuelle dans la perception de la parole. *Les Cahiers de l'Audition, 21(2)*, 42-49.
- 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 of cochlear implantation and exposition to cued speech. *Cochlear Implants International, 11(1)*, 278-281.

- Colin, S. (2004). *Développement des habiletés phonologiques précoces et apprentissage de la lecture et de l'écriture chez l'enfant sourd: Apport du Langage Parlé Complétée (LfPC)*. (Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, Lyon).
- Colin, C., Deltenre, P., Radeau, M., & Leybaert, J. (2007). La perception audiovisuelle de la parole chez les enfants munis d'un implant cochléaire: premières données. In Collet, L., Corbé, C., Doly, M., Imbert, M., & Christen, Y. (Eds.), *Percevoir et Protéger* (pp. 193-207). Solal, Neurosciences sensorielles et cognitives.
- Colin, S., Leybaert, J., Ecalle, J., & Magnan, A. (2013). The development of word recognition, sentence comprehension, word spelling, and vocabulary in children with deafness: A longitudinal study. *Research in Developmental Disabilities, 34*(5), 1781–1793.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In Underwood, G. (Ed.), *Strategies of information processing* (pp. 151-216). London: Academic Press.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A Dual Route Cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review, 108*(0), 204–256.
- Cornett, R.O. (1967). Cued Speech. *American Annals of the Deaf, 112*, 3-13.
- Daza, M-T., Phillips-Silver, J., Del Mar Ruiz Cuadra, M., & Lopez-Lopez, F. (2014). Language skills and nonverbal cognitive processes associated with reading comprehension in deaf children. *Research in developmental disabilities, 35*, 3526-3533.
- Delhom, F. (2001). L'Apprentissage de la langue écrite par l'enfant sourd. *La nouvelle revue de l'AIS, 14*(2), 177-271.
- Demont, E., & Gombert, J.-E. (2004). L'apprentissage de la lecture : évolution des procédures et apprentissage implicite. *Enfance, 56*(3), 245-257.
- Descourtieux, C., Simoulin, I., Rusterholtz, A., Groh, V., & Busquet, D. (1999). Cued speech in the stimulation of communication: an advantage in cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 47*, 205–207.
- Descourtieux, C., & Busquet, C. (2003). *TERMO : Test d'évaluation de la réception du langage oral par l'enfant sourd à destination des professionnels de la surdité*. France : Ortho Editions.
- Dillon, C. M., & Pisoni, D. B. (2004). Nonword repetition and reading in deaf children with cochlear implants. *International Congress Series, 1273*, 304-307.
- Ducharme, D., & Mayberry, R. (2005). L'importance d'une exposition précoce au langage : la période critique s'applique au langage signé tout comme au langage oral. In Transler, C.,

- Leybaert, J., & Gombert, J.-E. (Eds.), *L'acquisition du langage par l'enfant sourd : les signes, l'oral et l'écrit* (pp. 15-28). Marseille : Solal.
- Dumont, A. (1996). *Implant cochléaire, Surdité et Langage*. Bruxelles : De Boeck.
- Dunn, L., Thériault-Whalen, C., & Dunn, L. (1993). *Echelle de vocabulaire en images de Peabody – Révisée. Forme A*. (Adaptation française). Canada : Psycan.
- Ecalte, J., & Magnan, A. (2002). *L'apprentissage de la lecture. Fonctionnements et développement cognitifs*. Paris : Armand Colin.
- Ecalte, J., & Mercier-Béraud, H. (2002). Exposition à l'écrit dans les familles et connaissances orthographiques des enfants de 6 ans. *Revue Internationale d' ducation Familiale*, 6(1), 85-102.
- Ecalte, J. (2011). *T cop  : Test de compréhension des phrases écrites*. Paris : Eurotests Editions.
- Ecalte, J., & Magnan, A. (2010). *L'apprentissage de la lecture et ses difficultés*. Paris : Dunod.
- Ehri, L.C., Nunes, S.R., Willows, D.M., Schuster, B.V., Yaghoub-Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the national reading panel's meta-analysis. *Reading research quarterly*, 36(3), 250-287.
- Ecalte, J., & Magnan, A. (2002a). The development of epiphonological and metaphonological processing at the start of reading : A longitudinal study. *European Journal of Psychology of Education*, 17(1), 47-62.
- Franco, A., & Porte, E. (1994). Peut-on développer une conscience phonologique chez l'enfant sourd profond à l'aide du Langage Parl  Complété (LfPC). *Les cahiers de l'Unadrio*, 38, 28-32.
- Frith, U. (1985). Developmental dyslexia. In Patterson, K.E., et al. (Eds.), *Surface Dyslexia*. Hove : Lawrence Erlbaum Associates.
- Ganek, H., McConkey Robbins, A., & Niparko, J. (2012). Language Outcomes After Cochlear Implantation. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 45(1), 173-185.
- Garabédian, E. N., Denoyelle, F., Dauman, R., Triglia, J.M., Truy, E., Loundon, N., Bouaziz, P., & De Lorenzi, J. (2003). *Surdité de l'enfant*. Paris : Amplifon.
- Geers, P-D., Ann, E., Johanna, G., Nicholas, P-D., Jean, S., & Moog, M. S. (2007). Estimating the influence of cochlear implantation on language development in children. *Audiol Med.*, 5(4), 262-273.
- Gombert, J.-E. (1990) *Le développement métalinguistique*. Paris : PUF.
- Gombert, J.-E. (2003). Implicit and Explicit Learning to Read: Implication as for Subtypes of Dyslexia. *Current Psychology Letters*, 10(1).

- Gombert, J.-E. (2005). Apprentissage implicite et explicite de la lecture. *Rééducation Orthophonique*, 223, 177-187.
- Gombert, J.-E. (2005). La mise en place des capacités de traitement des mots écrits. In Transler, C., Leybaert, J., & Gombert, J.-E. (Eds.), *L'acquisition du langage par l'enfant sourd : les signes, l'oral et l'écrit* (pp. 195-212). Marseille : Solal.
- Goswami, U., & Bryant, P. E. (1990). *Phonological skills and learning to read*. Erlbaum: Hillsdale, NJ.
- Gough, P.B., & Tunmer, W.E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7, 6-10.
- Haeusler, L., De Laval, T., & Millot, C. (2014). Etude quantitative sur le handicap auditif à partir de l'enquête « Handicap-Santé ». *Etudes et recherches, Drees*, 131.
- Hage, C. (2005). De la communication au langage : développement du langage oral chez l'enfant atteint de déficience auditive profonde. In Transler, C., Leybaert, J., & Gombert, J.-E. (Eds.), *L'acquisition du langage par l'enfant sourd : les signes, l'oral et l'écrit* (pp. 121-146). Marseille : Solal.
- Harris, M., & Terlektsi, E. (2011). Reading and spelling abilities of deaf adolescents with cochlear implants and hearing aids. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(1), 24-33.
- Heracleous, P., Beautemps, D., & Aboutabit, N. (2010). Cued Speech automatic recognition in normal-hearing and deaf subjects. *Speech Communication*, 52, 504-512.
- Hulme, C., Hatcher, P. J., Nation, K., Brown, A., Adams, J., & Stuart, G. (2002). Phoneme awareness is a better predictor of early reading skill than onset-rime awareness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, 2-28.
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S., & Zorman, M. (2010). *BALE : Batterie Analytique du Langage Ecrit*. Grenoble : Groupe Cogni-science, CNRS.
- 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(1), 117-137.
- Kyle, F. E., & Cain, K. (2015). A comparison of deaf and hearing children's reading comprehension profiles. *Topics in Language Disorders*.
- Kyle, F. E., & Harris, M. (2010). Predictors of reading development in deaf children: a 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107, 229-243.
- Lecocq, P., Casalis, S., Leuwers, C., & Watteau, N. (1996). *Apprentissage de la lecture et compréhension d'énoncés*. Paris : PUS.

- Le Normand, M.T., Simon, M., & Leybaert, J. (2014). Spoken language and literacy skills in french-speaking children with cochlear implants: A 5-Year follow-up study. *International Journal of Speech & Language Pathology and Audiology*, 1(2), 27-39. doi:10.12970/2311-1917.2014.02.01.4
- Le Normand, M.-T., Medina, V., Diaz, L., & Sanchez, J. (2010). Acquisition des mots grammaticaux et apprentissage de la lecture chez des enfants implantés cochléaires suivis à long terme: rôle du langage parlé complété. In Leybaert, J. (Ed.). *La langue française parlée complétée : fondements et perspectives* (pp. 191-209). Marseille: Solal.
- Leybaert, J. (2000). Phonology acquired through the eyes and spelling in deaf children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75(4), 291–318.
- Leybaert, J., Bayard, C., Huyse, A., & Colin, C. (2012). Perception multi-modale de la parole chez l'implanté cochléaire. *Rééducation Orthophonique*, 252, 33–53.
- 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), 245–253.
- Leybaert, J., & Lasasso, C. (2010). Cued speech for enhancing speech perception and first language development of children with cochlear implants. *Trends in Amplification*, 14(2), 96–112.
- 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 Transler, C., Leybaert, J., & Gombert, J.-E. (Eds.), *L'acquisition du langage par l'enfant sourd: les signes, l'oral et l'écrit* (pp. 173-194). Marseille: Solal.
- Loundon, N., & Busquet, D. (2009). *Implant cochléaire pédiatrique et rééducation orthophonique : Comment adapter des pratiques*. Coll. Pédiatrie. France : Flammarion.
- Manrique, M.J., & Huarte, A. (2007). Hypoacusies. Surdités. In Chevier-Muller, C., & Narbona, J. (Eds.), *Le langage de l'enfant : Aspect normaux et pathologiques* (pp. 299-323). Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson.
- Morais, J., Bertelson, P., Cary, L., & Alegria, J. (1986). Literacy training and speech segmentation. *Cognition*, 24, 45-64.
- Oakhill, J., & Cain, K. (2007). Issues of causality in children's reading comprehension. In McNamara, D. S. (Ed.), *Reading comprehension strategies: theories, interventions, and technologies* (pp. 47-72). New York : Lawrence Erlbaum Associates.
- Ormel, A., Gijssels, M. A. R., Hermans, D., Bosman, A. M.T., Knoors, H., & Verhoeven, L. (2010). Semantic categorization: a comparison between deaf and hearing children. *Journal of Communication Disorders*, 43, 347-360.

- Ouellet, C., Le Normand, M.T., & Cohen, H. (2001). Language evolution in children with cochlear implants. *Brain and Cognition*, 46(1-2), 231-235.
- Pacton, S., Fayol, M., & Perruchet, P. (2002). The acquisition of untaught orthographic regularities in French. In Verhoeven, L., Elbro, C., & Reitsma, P. (Eds.), *Precursors of functional literacy* (pp. 121-137). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamin Publishing Company.
- Paire-Ficout, L. (1997). Les difficultés d'accès au langage écrit chez l'enfant sourd. *Les cahiers de l'audition*, 10(1), 25-28.
- Paire-Ficout, L., Colin, S., Magnan, A., & Ecalle, J. (2003). Effet du Langage Parlé Complété sur les habiletés phonologiques d'enfants sourds prélecteurs. *Revue de Neuropsychologie*, 13(2), 237-262
- Potocki, A., Jabouley, D., Magnan, A., & Ecalle, J. (2012). Effets d'un entraînement informatisé à la compréhension chez des enfants faibles compreneurs de CE1. *Glossa*, III, 1-14.
- Pujol, R. (1994). *Les cinq sens : Le développement sensoriel chez le nouveau-né*. Montpellier: Arieda.
- Robertson, G. J., & Eisenberg, J. L. (1981). *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised, technical supplement*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Sander, M-S., Lelievre, F., Tallec, A., Dubin, J., Legent, F., Danet, S., et al. (2007). Le handicap auditif en France : apports de l'enquête Handicap, incapacités, dépendance. *Études et résultats, DREES*, 589.
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55, 151-218.
- Sharma, A., Dorman, M.F., & Spahr, A.J. (2002). A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. *Ear Hear*, 23(6), 532-539.
- Seymour, P. H.K. (1997). Les fondements du développement orthographique et morphographique. In Perfetti, C., Rieben, L., & Fayol, M. (Eds.), *Des orthographes et leur acquisition* (Vol. 1-1, pp. 385 – 403). Lausanne, Suisse : Delachaux et Niestlé.
- Stothard, S. E., & Hulme, C. (1996). A comparison of phonological skills in children with reading comprehension difficulties and children with word reading difficulties. *Journal of Child Psychology and Child Psychiatry*, 36, 399-408.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain Lang*, 9, 182–198.

- Valencia, D.M., Rimell, F.L., Friedman, B.J., Oblander, M.R., & Helmbrecht, J. (2008). Cochlear implantation in infants less than 12 months of age. *Journal of Pediatric Otorhinolaryngol.*, 72(6), 767-73.
- Van den Broeck, P.W., Kendeou, P., Kremer, K., Lynch, J.S., Butler, J., White, M.J., & Lorch, E.P. (2005). Assessment of comprehension abilities in young children. In Stahl, S., & Paris, S. (Eds.), *Children's reading comprehension and assessment. Center for the improvement of early reading achievement* (pp. 107-130). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Vellutino, F.R., & Scanlon, D.M. (1987). Phonological coding, phonological awareness and reading ability : evidence from a longitudinal and experimental study. *Merrill-Palmer Quartely*, 33, 321-363.
- Vellutino, F.R., & Scanlon, D.M. (1989). Les effets des choix pédagogiques sur la capacité à identifier les mots. In Rieben, L., & Perfetti, C. (Eds.), *L'apprenti lecteur* (pp.283-306). Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- Vermeulen, A.M., Van Bon, W., Schreuder, R., Knoors, H., & Snik, A. (2007). Reading comprehension of deaf children with cochlear implants. *Journal of Deaf Stud Deaf Educ.*, 12(3), 283-302.
- Vinter, S. (1993). Développement du babillage des enfants sourds et accès au langage oral. In *Entretiens d'Orthophonie* (pp. 85-89). Paris : Expansion Scientifique Française.
- Vinter, S. (1994). *L'émergence du langage de l'enfant déficient auditif. Des premiers sons aux premiers mots*. Paris : Masson.
- Virole, B. (2004). *Psychologie de la surdité*. 3^{ème} édition argumentée. Bruxelles: De Boeck.
- Willems, P., & Leybaert, J. (2009). Phonological short-term memory in deaf children fitted with a cochlear implant : Effects of phonological similarity, word length and lipreading cues. *Revista de Logopedia, Foniatria y Audiologia*, 29, 174-185 : doi:10.1016/S0214-4603(09)70026-9

Autres Références

Loi n°2005-102 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées (Journal officiel du 12/02/2005) :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.docidTexte=JORFTEXT000000809647&categorieLien=id> (consulté le 13/04/2014)

Questionnaire à l'entourage :

<https://docs.google.com/forms/d/1Be1RiWWEdFUAmxBiLg9QkSTp6wDSpJ1kS93ZZb10fDg/viewform>

Table des Matières

Remerciements.....	3
Sommaire.....	4
Introduction.....	5
Chapitre I : Partie Théorique.....	8
I. Apprendre à lire chez l'enfant entendant.....	9
A. Qu'est ce que lire ?.....	9
1. L=RC (Gough & Tunmer, 1989).....	9
2. Lire chez le lecteur expert : modèle princeps.....	9
a. Modèles à deux voies et DRC: Coltheart (1978, 2001).....	9
b. Modèles connexionnistes.....	9
3. Lire chez le lecteur apprenant : modèles développementaux.....	10
a. Modèle de Frith (1985) : une vision stadiste.....	10
b. Modèle de Gombert (2003, 2005) et d'Ecalte (2002) : une vision interactive. .	10
c. Modèle de compréhension écrite (Van den Broeck et al., 2005).....	11
B. Habiletés associées, connaissances précoces et contexte d'apprentissage.....	12
1. Rôle de la mémoire de travail.....	12
2. Rôle des connaissances linguistiques.....	12
a. Le niveau de langage oral.....	12
b. Les habiletés phonologiques.....	13
3. L'influence du contexte d'apprentissage.....	14
a. L'exposition à l'écrit.....	14
b. La méthode de lecture employée.....	14
II. L'acquisition de la lecture et ses difficultés chez l'enfant sourd profond.....	14
A. Définitions et généralités sur la surdité chez l'enfant.....	14
1. La ou les surdités ?.....	14
2. Différents types et degrés de surdité.....	15
B. Particularités et difficultés résultant de la surdité.....	15
1. Sur l'acquisition du langage oral.....	15
2. Sur l'acquisition du langage écrit.....	16
3. Sur les prédicteurs du langage écrit.....	17
a. Habiletés phonologiques.....	17
b. Mémoire de travail.....	17

C. Les Aides Proposées.....	18
1. Point sur la multimodalité.....	18
2. Les aides auditives.....	19
a. Restes auditifs.....	19
b. Prothèses classiques.....	19
c. Implant cochléaire.....	19
3. Les aides visuelles.....	20
a. La lecture labiale.....	20
b. La Langue française Parlée Complétée.....	21
4. Optimiser et combiner les aides visuelles et auditives dans la prise en charge de la surdité : IC+LL+LfPC.....	22
a. Effets sur le langage oral.....	22
b. Effets sur le langage écrit.....	23
Chapitre II : Problématique et hypothèses.....	24
I. Problématique.....	25
II. Hypothèses.....	26
Chapitre III : Partie expérimentale.....	27
I. La population et l'échantillon.....	28
II. Méthodologie : matériel et protocole.....	29
A. Modalités générales de passation.....	30
B. Protocole.....	30
1. Niveau de décodage en LfPC.....	30
2. Lecture.....	32
a. Recodage phonologique.....	32
b. Compréhension �crite.....	32
3. Habilités associées.....	34
a. Mémoire de Travail.....	34
b. Compétence en perception de la parole.....	35
c. Habilités métaphonologiques.....	35
d. QEE : questionnaire d'exposition à l'écrit.....	36
e. Vocabulaire et niveau intellectuel.....	36
f. Questionnaire aux parents et/ou orthophonistes.....	37
Chapitre IV : Présentation des résultats.....	39
I. Effets des aides audio-visuelles sur les performances en lecture et les habilités associées	

chez les enfants sourds IC.....	40
1. Effets observés en lecture.....	41
a. Matrice de corrélations.....	41
b. Analyse de régression multiple.....	41
2. Effets observés sur les habiletés associées à la lecture.....	43
a. Matrice de corrélations.....	43
b. Analyse de régression multiple.....	43
II. Comparaison des performances aux épreuves entre enfants sourds IC et enfants normo-entendants.....	45
A. Comparaison pour les enfants de CE1-CE2.....	46
1. Comparaison des performances en lecture.....	46
2. Comparaison des performances aux habiletés associées à la lecture.....	47
B. Comparaison pour les enfants de CE2-CM1.....	49
1. Comparaison des performances en lecture.....	49
2. Comparaison des performances aux habiletés associées à la lecture.....	50
III. Influence des habiletés associées sur les performances en lecture chez les enfants sourds IC et entendants.....	52
1. Chez le groupe d'enfants sourds.....	52
a. Matrice de corrélations.....	52
b. Analyse de régression multiple.....	53
2. Chez les enfants normo-entendants.....	55
a. Matrice de corrélations.....	55
b. Analyse de régression multiple.....	55
Chapitre V : Discussion.....	58
I. Interprétation des résultats en lien avec la littérature.....	59
A. Aides audio-visuelles, lecture, habiletés associées et surdité.....	59
1. Effets d'aides audio-visuelles sur les compétences en lecture.....	59
a. Un effet du niveau de LL combiné à l'IC.....	59
b. Pour un effet du niveau de décodage LfPC combiné à l'IC : notion de précocité	60
.....	60
2. Effets d'aides audio-visuelles sur les habiletés associées à la lecture-écriture.....	61
a. Sur le niveau de vocabulaire.....	61
b. Sur les performances en MdT.....	62
B. Les performances en lecture et habiletés associées entre enfants sourds et enfants	

entendants.....	62
1. Des enfants entendants significativement plus performants.....	62
2. Équivalence de niveau sur des habiletés associées.....	63
a. Le niveau de MdT.....	63
b. L'exposition à l'écrit.....	63
C. Le lien entre lecture et habiletés associées.....	64
1. Effets d'habiletés associées sur les compétences en lecture chez l'enfant sourd profond.....	64
a. Effet de la MdT.....	64
b. Effet du niveau de vocabulaire.....	64
c. Effet nuancé de l'exposition à l'écrit.....	65
2. Effets d'habiletés associées sur les compétences en lecture chez l'enfant entendant	65
II. Limites et apports.....	66
A. A quoi se confronte notre étude ?.....	66
1. La constitution de l'échantillon.....	66
2. La construction d'un protocole.....	67
B. Quels apports pour la pratique orthophonique ?.....	67
1. LfPC et apprentissage phonologique.....	68
2. Précocité : le facteur temps dans le suivi de l'enfant sourd profond.....	68
3. R et C, travailler sur les deux plans.....	69
C. Perspectives de recherches.....	69
Conclusion générale.....	71
Bibliographie.....	73
Autres Références.....	82
Table des Matières.....	83
Liste des Figures.....	89
Liste des Tableaux.....	89
Liste des Annexes.....	90
Annexes.....	91

Liste des Figures

Figure 1: Résultats des analyses de régression multiple pour les épreuves de lecture en fonction du pourcentage de variance.

Figure 2: Résultats des analyses de régression multiple pour les habiletés liées à la lecture en fonction du pourcentage de variance.

Figure 3: Nombre moyen de réponses correctes en fonction des épreuves de lecture et du groupe

Figure 4: Nombre moyen de réponses correctes en fonction des habiletés associées à la lecture

Figure 5: Nombre moyen de réponses correctes en fonction des épreuves de lecture et du groupe

Figure 6: Nombre moyen de réponses correctes en fonction des habiletés associées à la lecture

Figure 7: Résultats des analyses de régression multiple pour les épreuves de lecture en fonction des pourcentage de variance.

Figure 8: Résultats des analyses de régression multiple pour les épreuves de lecture en fonction des pourcentage de variance.

Liste des Tableaux

Tableau 1: Caractéristiques de l'échantillon

Tableau 2: Résultats des calculs de corrélation.

Tableau 3: Résultats des analyses de régression multiple pour les épreuves de lecture.

Tableau 4: Résultats des calculs de corrélation.

Tableau 5: Résultats des analyses de régression multiple pour les habiletés liées à la lecture.

Tableau 6: Caractéristiques des groupes constitués

Tableau 7: Scores moyens obtenus aux différentes tâches en fonction des différents groupes

Tableau 8: Résultats des T de Student par épreuve

Tableau 9: Scores moyens obtenus aux différentes tâches en fonction des différents groupes

Tableau 10: Résultats des T de Student par épreuve

Tableau 11 : Scores moyens obtenus aux différentes tâches en fonction des différents groupes

Tableau 12 : Résultats des T de Student par épreuve

Tableau 13 : Scores moyens obtenus aux différentes tâches en fonction des différents groupes

Tableau 14 : Résultats des T de Student par épreuve

Tableau 15: Résultats des calculs de corrélation

Tableau 16 : Résultats des analyses de régression multiple.

Tableau 17 : Résultats des calculs de corrélation.

Tableau 18 : Résultats des analyses de régression multiple.

Liste des Annexes

Annexe 1 : Modèle d'IME en cascade/DRC (Coltheart, M. Rastle, K. Perry, C. Langdon, R. & Ziegler, J., 2001)

Annexe 2 : Modèle à double fondation de Seymour (1997)

Annexe 3 : Modèle d'Ecalte (2002)

Annexe 4 : Modèle de Gombert (2003)

Annexe 5 : Modèle du contexte global d'acquisition de la lecture (Ecalte & Magnan, 2002)

Annexe 6 : Les déterminants de la compréhension écrite (Ecalte & Magnan, 2002)

Annexe 7 : Modèle de Baddeley (2000)

Annexe 8 : Schéma représentant la disposition et le fonctionnement d'un implant cochléaire.

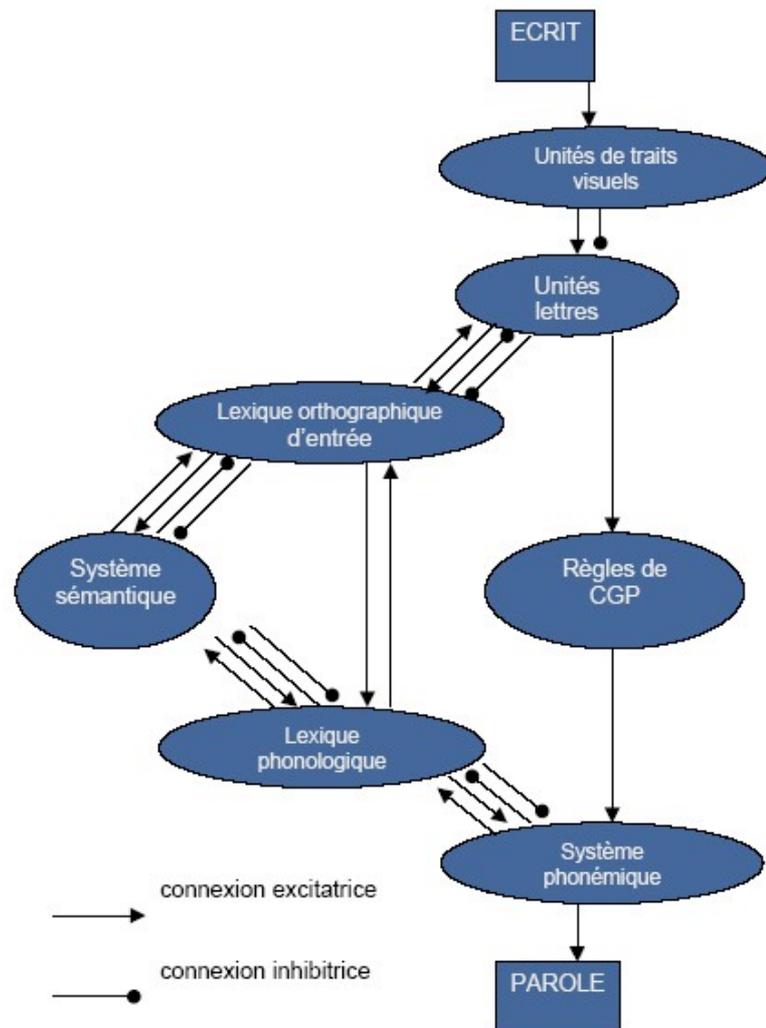
Annexe 9 : Le code de la LfPC (Langue française Parlée omplétée).

Annexe 10 : tableau récapitulatif des enfants rencontrés

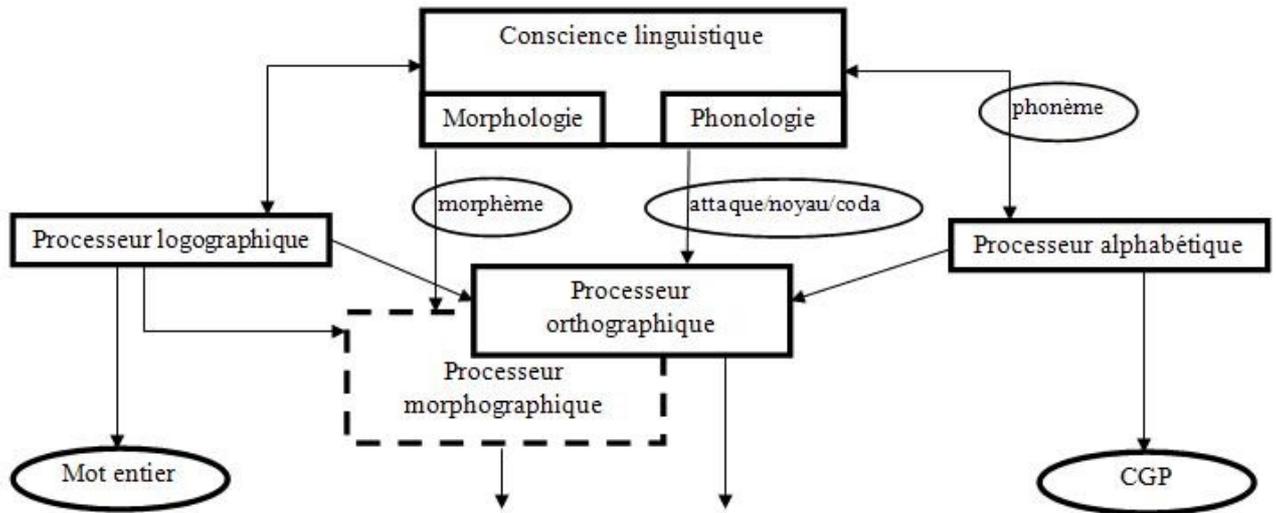
Annexe 11 : Questionnaire aux parents et/ou orthophonistes

Annexes

Annexe 1 : Modèle d'IME en cascade/DRC (Coltheart, M. Rastle, K. Perry, C. Langdon, R. & Ziegler, J., 2001)



Annexe 2 : Modèle à double fondation de Seymour (1997)



Annexe 3 : Modèle d'Ecalé (2002)

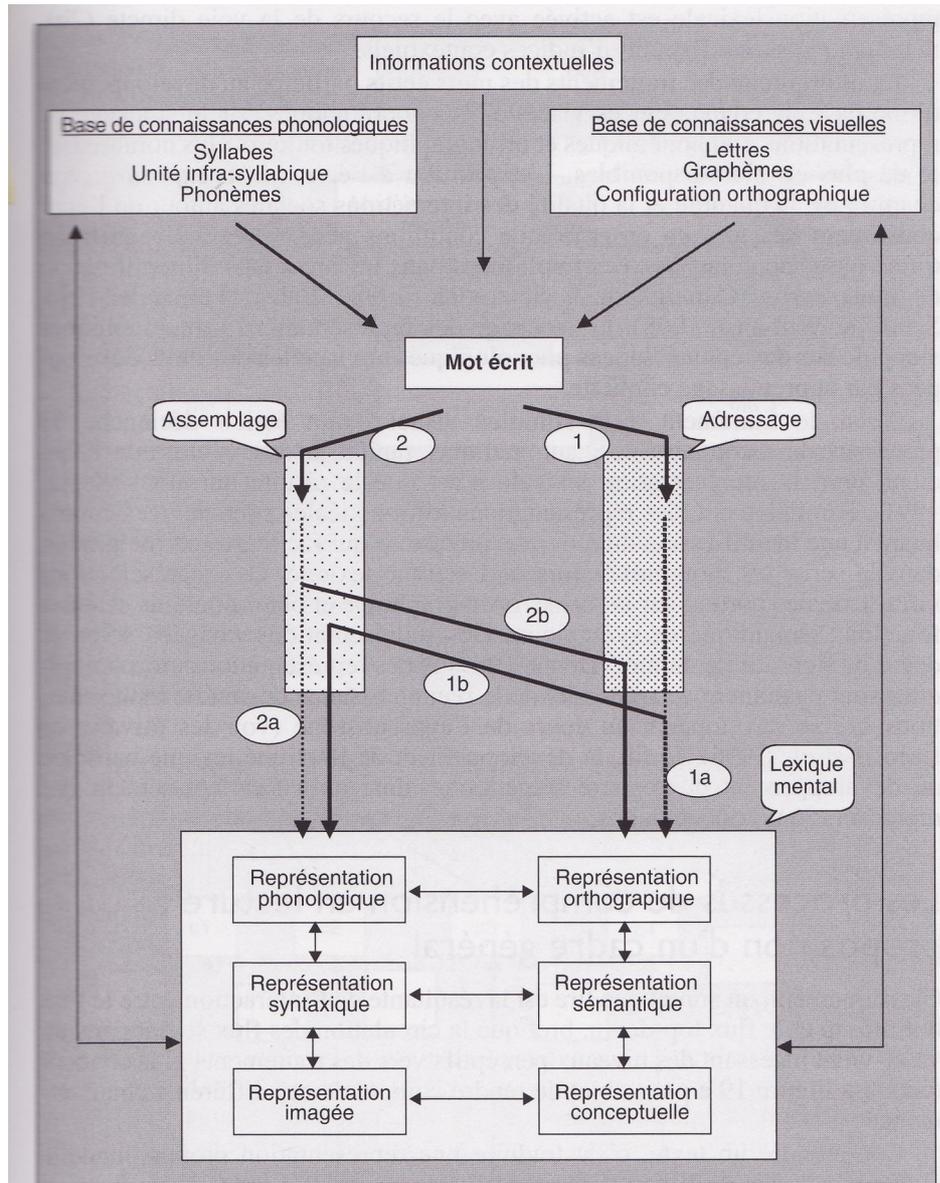


Figure 18 – Cadre général du développement des processus de reconnaissance de mots écrits, d'après Ecalé, (in press).

Annexe 4 : Modèle de Gombert (2003)

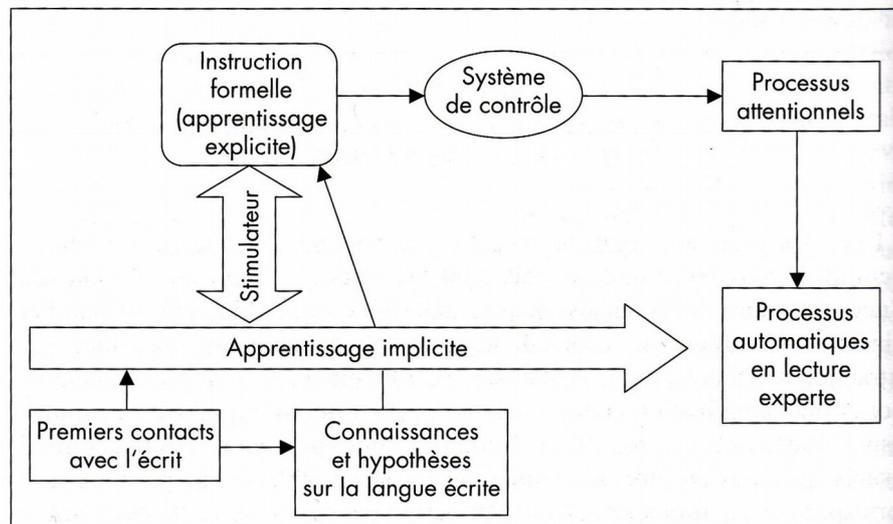
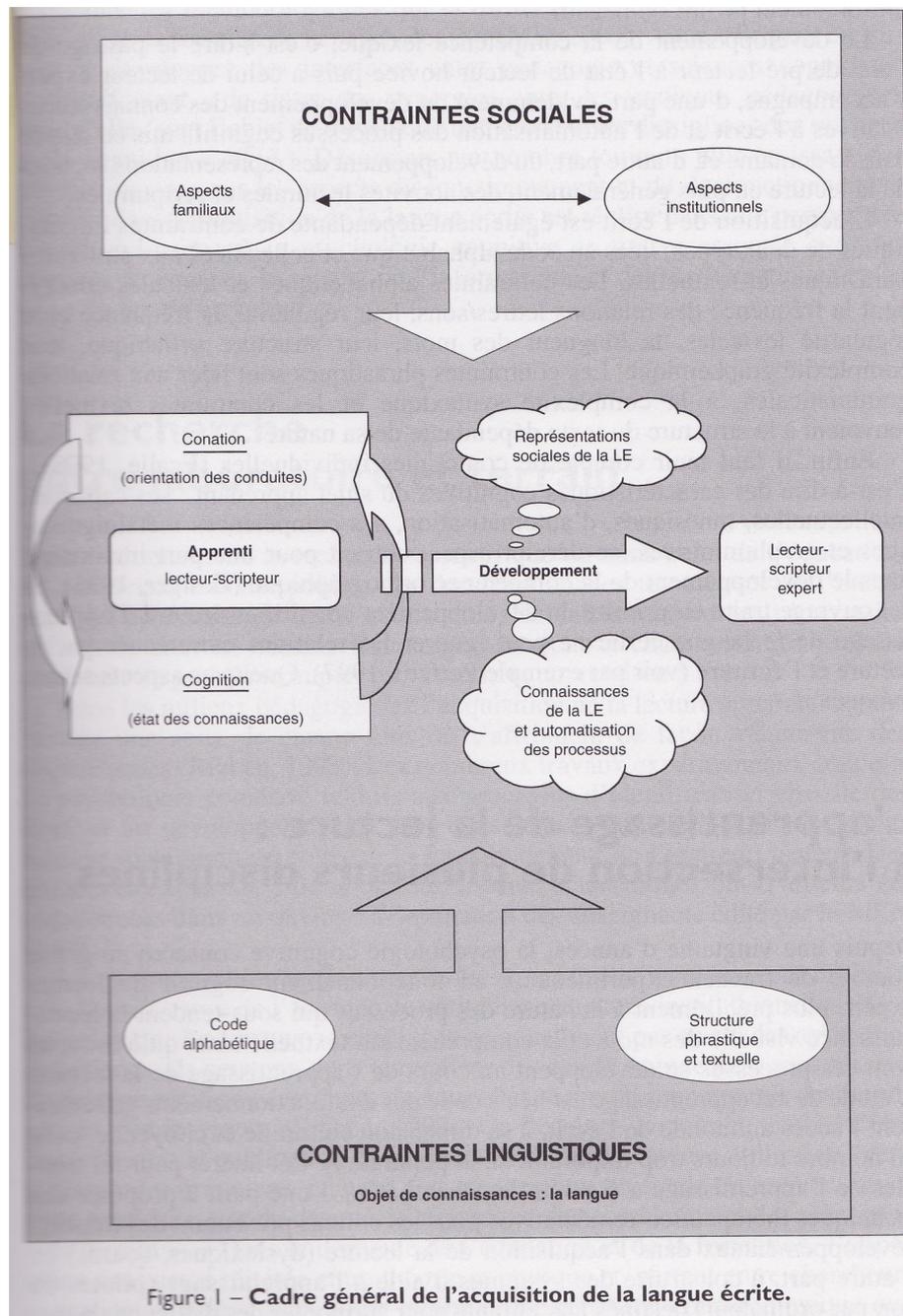


Figure 2.2
Modèle d'apprentissage de la lecture adapté de Gombert (2003)

Annexe 5 : Modèle du contexte global d'acquisition de la lecture (Ecalte & Magnan, 2002)



Annexe 6 : Les déterminants de la compréhension écrite (Ecalte & Magnan, 2002)

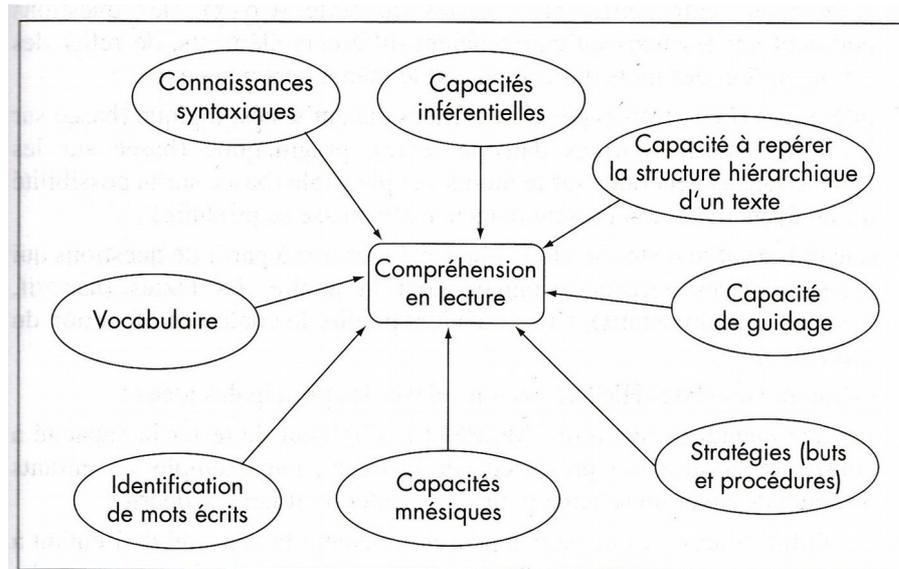
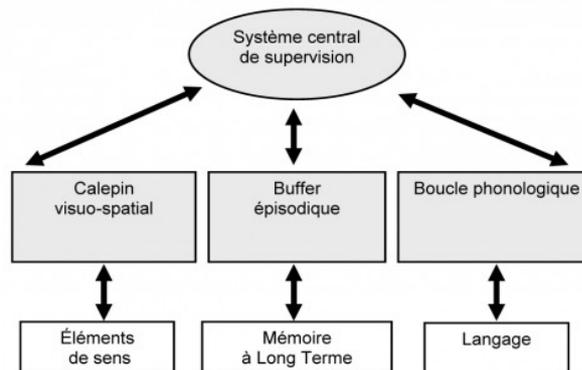


Figure 2.13
Les principaux déterminants de la compréhension en lecture

Annexe 7 : Modèle de Baddeley (2000)



Annexe 10 : tableau récapitulatif des enfants rencontrés

enf	Age	Niveau classe attendu	Niveau classe réel	Type surdité	Date diagnostic	Age diagnostic	1 ^{er} appareillage
	en mois					en mois	PA
CE1							
	87	CE1	I	profonde bilatérale	05/2008	11	21/06/08
	95	CE1	I	profonde G + sévère D	09/2007	8	10/2007
	105	CE1	C	surdité sévère-profonde bilatérale	02/2007	10	03/2007
	97	CE1	I	profonde bilatérale	02/2008	14	03/2008
	106	CE1	CI	profonde bilatérale	01/2007	8	03/2007
CE2							
	125	CE2	C	cophose G + sévère D	07/2005	18	09/2005
	113	CE2	C	profonde bilatérale	02/2007	21	04/2007
	121	CE2	C	profonde bilatérale	04/2005	4	11/2005
CM1							
	123	CM1	I	profonde bilatérale	01/2006	18	03/2006
	107	CM1	I	profonde bilatérale	03/2007	15	04/2007
	122	CM1	I	surdité profonde bilatérale	11/2005	12	01/2006
	136	CM1	CI	profonde bilatérale	03/2005	18	04/2005

Type app actuel	Date implantation	Age d'implantation en mois	3 périodes (en mois)			codeur/se LfPC Oui-non	h/sem	AVS	h/sem	Début expo LfPC	Durée expo à la LfPC en mois
			1 : déprivation	2 : avec PA	3 : avec IC						
IC D	05/12/08	18	12	6	68	o	2,75	o	9	2012-13	36
IC G+PAD	29/06/12	65	9	56	29	o	8,5	n		2013-14	24
IC G+ PAD	10/2009	42	11	31	62	o	4	n		2013-14	24
IC D+ PA G	12/2008	24	15	9	72	o	3	o	20	depuis ses 15m	82
IC D+ PA G	11/2007	21	10	11	84	o	4	o	7	depuis 3a	36
IC G+PAD	11/2013	118	20	98	6	o	4	n		depuis ses 7a	41
IC D+PA G	10/2007	29	23	6	83	o	2	o	12	2012-13	36
IC D+ PA G	12/2008	48	11	37	72	n		n		au cp	10
IC G+PAD	05/04/13	105	20	85	17	o	9	o	3	2011-12	48
IC D+PA G	10/2007	35	16	19	71	o	9	n		2012-13	36
IC D+ PA G	11/2008	48	14	34	73	o	3	n		Vers 5 ans	62
IC D+ PA G	03/2006	30	19	11	105	o	3	o	5	Vers 6 ans	64

Annexe 11 : Questionnaire aux parents et/ou orthophonistes

<https://docs.google.com/forms/d/1Be1RiWWEdFUAmxBiLg9QkSTp6wDspJ1kS93ZZb10fDg/viewform>

Extraits :



Questionnaire à l'entourage

Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre d'une recherche menée en orthophonie sur la contribution de la langue française parlée complétée (LPC) dans le développement de la lecture chez l'enfant sourd scolarisé en primaire.

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

Merci de votre participation.

Doriane Precausta
Etudiante en 4ème année d'orthophonie à Besançon
06 70 68 53 30
dprecausta@gmail.com

***Obligatoire**

Votre profil

Votre lien avec l'enfant

- père
- mère
- enseignant
- orthophoniste
- codeuse
- Autre :

Profil de l'enfant

NOM *

PRECAUSTA Doriane

Titre :

LES FACTEURS FACILITANT L'ACCES AU LANGAGE ECRIT CHEZ L'ENFANT SOURD MUNI D'UN IMPLANT COCHLEAIRE : EFFET DU NIVEAU DE DECODAGE LFPC ?

Résumé : Les enfants sourds profonds pré-linguistiques présentent souvent des difficultés en lecture, du fait de la pauvreté de leurs connaissances phonologiques (Gombert, 2005). Afin de consolider leurs représentations phonologiques, il existe différentes aides auditives et visuelles. L'accès à la phonologie étant multimodal (Leybaert, 2012), nous avons recherché l'effet de la combinaison d'aide suivante : IC+LL+LfPC sur la lecture (reconnaissance et compréhension) et les habiletés associées (vocabulaire, mémoire de travail, exposition à l'écrit) sur une population de 12 enfants sourds profonds de primaire exposés à la LfPC. La spécificité du protocole réside dans l'intégration du critère « niveau de décodage LfPC » au temps T de l'étude. L'échantillon n'a pas permis de montrer un effet significatif du niveau de décodage LfPC sur la lecture. En revanche, nous avons témoigné l'importance de la notion de précocité d'exposition conjuguée au niveau de décodage LfPC et son influence sur les compétences en lecture et les habiletés associées. Nous avons ainsi relevé un effet du niveau de LL combiné à l'IC. Par ailleurs, nous avons confirmé des liens entre habiletés associées et compétences en lecture entre : niveau de vocabulaire et compréhension de phrases et textes, et entre : performances en mémoire de travail, niveau d'IME et compréhension de phrases. Enfin, notre étude va dans le sens de travaux soulignant un décalage en lecture entre enfants sourds implantés et enfants entendants. Il s'ajouterait à ce décalage des particularités de développement chez l'enfant sourd notamment sur la compréhension des inférences.

Mots clés : Surdité, lecture, LPC, recherche, enfant

Mémoire soutenu à l'Université de Franche-Comté – UFR SMP – Orthophonie

Le : 7 juillet 2015

Maître de Mémoire : Stéphanie COLIN – Maître de Conférences – Docteur en psychologie

JURY :

Sophie DERRIER – Orthophoniste

Alain DEVEVEY – Maître de Conférences - Orthophoniste – Docteur en linguistique

Stéphanie COLIN – Maître de Conférences – Docteur en psychologie