



Université Lille 2
Droit et Santé



Institut d'Orthophonie
Gabriel DECROIX

MEMOIRE

En vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophonie
présenté par :

Cécile BEDNAREK
Sarah NEVES

soutenu publiquement en juin 2013 :

Acquisition du langage écrit chez des patients présentant un trouble spécifique du langage oral à prédominance expressive (de type phonologique – syntaxique): étude transversale CE2 et étude longitudinale CP-CE2

MEMOIRE dirigé par :

Professeur VALLEE, Neuropédiatre, CHRU, Lille
Professeur LEMAITRE, Neuropédiatre, CHRU, Lille

Lille – 2013

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier chaleureusement toute l'équipe du Centre Régional de Diagnostic des Troubles d'Apprentissage (CRDTA) de Lille pour nous avoir permis de réaliser ce mémoire et de nous avoir accueilli au sein de la structure ainsi qu'aux professeurs Mme Lemaître et M Vallée, neuropédiatres du CHRU de Lille, pour nous avoir supervisées.

Nous remercions plus particulièrement Mmes Avenet et Ayrole, orthophonistes du CRDTA, pour leur aide précieuse, leur disponibilité et leur soutien régulier au cours de l'élaboration de ce mémoire.

Un grand merci à nos familles qui nous ont accompagnées tout au long de cette année. Ils n'ont cessé de nous encourager et soutenir.

Nous n'oublions pas notre magique famille lilloise, avec laquelle nous avons partagé pendant quatre ans des moments inoubliables.

Merci à toi Neves, pour ta motivation, ta bonne humeur, ton sens de l'organisation et ton soutien pendant la réalisation de ce mem's.

Merci à toi Bedy, nous avons formé une belle équipe complémentaire et motivée pour la réalisation de ce mémoire rythmée par des déplacements, et bons moments.

Résumé :

Les troubles du langage écrit des enfants présentant un Trouble Spécifique du Langage Oral (TSLO) sont encore aujourd'hui insuffisamment compris. Peu d'études sont réalisées en langue française.

La présente étude vise à préciser le profil de langage écrit de 14 enfants TSLO avec profil homogène à prédominance expressive phonologique-syntaxique de CE2, précédemment vus en CP pour 12 d'entre eux, de rechercher d'éventuels facteurs contributifs (en CE2) et prédictifs (en CP) au trouble du langage écrit et de décrire la trajectoire développementale du CP au CE2.

A travers une étude transversale et une étude longitudinale, nous décrivons les profils retrouvés en lecture et en transcription des enfants de CE2, puis recherchons les variables contributives et potentiellement prédictives dans le profil psychométrique, langagier et de pré-requis en CE2 et CP.

La grande majorité (85.7%, 12/14) des enfants présente en CE2 un trouble du décodage, 12 enfants (pas strictement les mêmes) ont des scores déficitaires en orthographe, 50% ont une compréhension altérée. Malgré le caractère restreint de l'échantillon, les résultats suggèrent la contribution de la connaissance des lettres sur le niveau de décodage au CE2, ainsi que le rôle majeur du décodage sur le niveau de compréhension écrite. En revanche, il n'a pas été dégagé de pouvoir prédictif significatif pour les mesures de DRA et des habiletés métaphonologiques, pourtant retrouvé dans la littérature. Notre population de TSLO présente par ailleurs des difficultés de mémoire de travail qui peuvent influencer ces profils de langage écrit. Nous ne dégageons pas de régularités saillantes dans les trajectoires développementales CP/CE2.

Finalement, notre étude permet d'affirmer la grande fréquence des troubles du langage écrit chez les enfants TSLO à prédominance expressive de type phono-syntaxique, au CP et au CE2. La surveillance de ces enfants fortement à risque est nécessaire et une prise en charge précoce est indispensable.

Mots-clés :

Cognition - Acquisition – Trouble spécifique du langage oral – Trouble en Langage écrit – Enfant (6-12 ans) - Recherche - Orthophonie

Abstract :

Nowadays, written language disorders of children presenting Speech Language Impairment (SLI) still remain insufficiently understood. Few studies are conducted in French language. The hereby study aims at specifying the written language profile of 14 SLI children having a homogeneous profile with an expressive prevalence of phonological-syntactic type in third grade, previously seen in first grade for 12 of them, to search potential contributive factors (in third grade) or predictive factors (in first grade) of written language disorder and to describe the developmental trajectory from first grade to third grade.

Through a cross-sectional study and a longitudinal study, we describe the profiles found in reading and transcription of the third grade children, then search the contributive and potentially predictive variables in the psychometric, linguistic and prerequisite profile in third and first grade.

The vast majority (85.7%, 12/14) of the children presents a decoding disorder in third grade, 12 children (not strictly the same ones) have orthography scores in deficit and 50% have a distorted comprehension. In spite of the restricted character of the sample, results suggest the contribution of the letter knowledge on the third grade decoding level, as well as the main function of decoding on the written comprehension level. However, a significant predictive ability did not emerge for Rapid Automatized Naming measurements and metaphonologic skills, yet found in literature. In addition, our SLI population presents difficulties of working memory which can influence these written language profiles. We do not isolate prominent regularities in the first and third grade developmental trajectories.

Eventually, our study allowed us to confirm the high frequency of written language disorders with SLI children possessing an expressive prevalence of phonosyntactic type, in first and third grade. The clinical implication of these strongly-at-risk children is necessary and an early care is essential.

Keywords :

Cognition – Acquisition – Specific language impairment – reading and spelling disabilities – Child (6-12 years) – Research – Speech therapy

Abréviations des termes employés pour notre étude :

CGP : Correspondance graphèmes-phonèmes

DL : Dyslexie / Dyslexique

DRA : Dénomination Rapide Automatisée

LI : Language Impairment, défini comme trouble de langage oral non spécifique

MLT : Mémoire à Long Terme

SSD : Speech Sound Disorder, défini comme trouble phonologique

TLE : Trouble du Langage Ecrit

TSLO : Trouble Spécifique du Langage Oral

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Introduction | 1 |
| Contexte théorique, buts et hypothèses | 4 |
| 1.Acquisition de la lecture: notions développementales..... | 5 |
| 1.1.Les facteurs cognitifs..... | 5 |
| 1.1.1.Attention..... | 5 |
| 1.1.2.La discrimination visuelle et la cognition visuelle..... | 6 |
| 1.1.3.Le raisonnement perceptif visuel..... | 7 |
| 1.1.4.Mémoire à court terme et mémoire de travail | 7 |
| 1.2.Pré-requis au langage écrit..... | 8 |
| 1.2.1.Processus phonologiques..... | 8 |
| 1.2.1.1.Discrimination phonologique..... | 8 |
| 1.2.1.2.La conscience phonologique..... | 9 |
| 1.2.1.3.Mémoire phonologique à court terme / de travail..... | 11 |
| 1.2.1.4.Représentations phonologiques en mémoire à long terme (MLT). | 14 |
| 1.2.2.La Dénomination Rapide Automatisée (DRA)..... | 15 |
| 1.2.3.Connaissance des lettres/ Correspondance graphème/phonème (CG/P)..... | 16 |
| 1.3.Facteurs linguistiques..... | 17 |
| 1.3.1.Lexique | 17 |
| 1.3.2.Syntaxe..... | 18 |
| 1.3.3.Conscience morphologique..... | 19 |
| 2.Enfants TSLO et atteinte du Langage Ecrit..... | 20 |
| 2.1.Langage oral des TSLO | 20 |
| 2.1.1.Définition TSLO - dont TSLO de type phono-syntaxique..... | 20 |
| 2.1.2.Conception de l'interaction phono-syntaxe versus conception cumulative..... | 22 |
| 2.2.Langage écrit des TSLO | 23 |
| 2.2.1.Préambule TSLO/Dyslexie (DL)..... | 23 |
| 2.2.2.Patterns en langage écrit..... | 27 |
| 2.2.3.Décodage..... | 29 |
| 2.2.4.Compréhension..... | 30 |
| 2.2.5.Orthographe | 31 |
| 2.2.6.Trajectoire développementale du langage écrit..... | 32 |
| 3.Facteurs de risques/protection et variables prédictives-mécanismes sous-jacents chez les TSLO..... | 33 |
| 3.1.Hypothèse phonologique du trouble du langage écrit (TLE) chez les TSLO surestimée - contribution linguistique..... | 33 |
| 3.1.1.Hypothèse phonologique surestimée..... | 33 |
| 3.1.2.Contribution linguistique..... | 35 |
| 3.2. Mécanismes sous-jacents du trouble du langage écrit (TLE) chez les TSLO – processus de traitement phonologique et contributions linguistiques..... | 35 |
| 3.2.1.Lecture | 35 |
| Les représentations phonologiques sous -spécifiées et TSLO..... | 35 |
| La conscience phonologique..... | 36 |
| Mémoire verbale à court terme et mémoire de travail phonologique | 37 |
| La dénomination rapide automatisée (DRA): rôle protecteur..... | 38 |
| La connaissance des lettres..... | 40 |
| 3.3.Prédicteurs de l'orthographe..... | 41 |
| Sujets, matériel et méthode | 45 |
| 1.Méthodologie de sélection de la population..... | 46 |

| | |
|---|-----------|
| 1.1.Procédure de recrutement..... | 46 |
| 1.1.1.Lieu de recrutement..... | 46 |
| 1.1.2.Modalités de recrutement..... | 46 |
| 1.2.Critères de sélection de la population (individus TSLO)..... | 46 |
| 1.2.1.Critères d'exclusion..... | 46 |
| 1.2.2.Critères d'inclusion (Critères TSLO)..... | 47 |
| 1.2.2.1.Le critère de sévérité | 47 |
| 1.2.2.2.Le critère de durabilité..... | 48 |
| 1.2.2.3.Le critère de spécificité..... | 48 |
| 2.Outils d'évaluation..... | 48 |
| 2.1.Bilan orthophonique..... | 48 |
| 2.1.1.Protocole de langage oral (diagnostique TSLO phono-syntaxique).... | 49 |
| 2.1.2. Protocole du langage écrit | 50 |
| 2.1.3.Etudes de corrélations..... | 50 |
| 2.2.Bilan neuropsychologique..... | 50 |
| 2.2.1.WISC IV..... | 51 |
| 2.2.1.1.Indice de Compréhension Verbale (ICV) | 51 |
| 2.2.1.2.Indice de Raisonnement Perceptif (IRP)..... | 51 |
| 2.2.1.3.Indice de Mémoire de Travail (IMT)..... | 52 |
| 2.2.1.4.Indice de Vitesse de Traitement (IVT)..... | 52 |
| 2.2.2.WPPSI..... | 52 |
| 3.Présentation de la population..... | 53 |
| 3.1.Caractéristiques de la population..... | 53 |
| 3.2. Répartition suivant l'âge..... | 53 |
| 3.3. Répartition suivant le sexe..... | 53 |
| 3.4. Répartition selon la prise en charge orthophonique..... | 53 |
| 3.5.Répartition selon la classe..... | 54 |
| 3.6.Répartition selon la catégorie socio-professionnelle des parents..... | 55 |
| Résultats..... | 56 |
| 1.Résultats de l'étude transversale CE2..... | 57 |
| 1.1.Classement en fonction des patterns du langage écrit (décodage et | |
| compréhension)..... | 57 |
| 1.2.Présentation des résultats de l'échantillon entier (N=14)..... | 58 |
| 1.2.1 Résultats aux épreuves de langage oral au CE2..... | 59 |
| 1.2.2 Résultats aux épreuves testant les pré-requis au CE2..... | 60 |
| 1.2.3 Résultats aux épreuves psychométriques au CE2..... | 61 |
| 1.2.4 Résultats aux épreuves de langage écrit au CE2..... | 62 |
| 1.3 Résultats sur les patterns du langage écrit..... | 63 |
| 1.3.1 Lecture..... | 63 |
| 1.3.1.1 Stratégies de lecture au sein des groupes dégagés | 63 |
| 1.3.1.2 Analyse de la superposition des classements précédents..... | 65 |
| 1.3.2 Orthographe..... | 66 |
| 1.3.2.1 Stratégies orthographiques..... | 66 |
| 1.3.2.2 Comparaison des stratégies de lecture / orthographe..... | 68 |
| 1.4 Recherches sur les facteurs contributifs au CE2 pour les résultats en lecture | |
| | 70 |
| 1.4.1 Profil langagier en fonction du déficit de langage écrit (décodage)..... | 70 |
| 1.4.1.1 Epreuves de langage oral déficitaires selon la répartition en D+ / D- | |
| | 70 |
| 1.4.1.2 Epreuves des pré-requis déficitaires selon la répartition en D+/ D- | |
| | 71 |
| 1.4.2 Profil langagier en fonction du déficit de langage écrit (compréhension) | |

| | |
|---|-----------|
| | 72 |
| 1.4.2.1 Épreuves de langage oral déficitaires selon la répartition en C+/C- | 72 |
| 1.4.2.2 Épreuves des pré-requis déficitaires selon la répartition en C+/C- | 73 |
| 1.4.3 Selon le classement en fonction des patterns du langage écrit | 74 |
| 1.4.3.1 Épreuves de langage oral déficitaires selon le classement en groupes | 74 |
| 1.4.3.2 Épreuves des pré-requis déficitaires selon le groupe | 75 |
| 1.5 Recherche sur les facteurs explicatifs au CE2 pour les résultats en orthographe | 75 |
| 1.5.1 Résultats aux épreuves de langage oral en fonction du niveau d'orthographe | 75 |
| 1.5.2 Résultats aux épreuves de pré-requis en fonction du niveau d'orthographe | 76 |
| 2. Résultats de l'étude longitudinale CP-CE2 | 78 |
| 2.1. Présentation des résultats de l'échantillon entier (N=12) au CP | 78 |
| 2.1.1. Résultats aux épreuves de langage oral au CP | 78 |
| 2.1.2. Résultats aux épreuves testant les pré-requis au CP | 78 |
| 2.1.3. Résultats aux épreuves psychométriques | 79 |
| 2.1.4. Résultats aux épreuves de langage écrit | 79 |
| 2.2. Trajectoires développementales | 79 |
| 2.2.1 Lecture | 79 |
| 2.2.2 Stratégies | 80 |
| 2.3. Prédications en CP du devenir en CE2 | 81 |
| 2.3.1. Résultats aux épreuves de LO en fonction du groupe | 81 |
| 2.3.2. Résultats aux pré-requis en fonction du groupe | 82 |
| 2.3.3. Résultats aux épreuves psychométriques en fonction du groupe | 82 |
| Discussion | 83 |
| 1. Critiques générales de l'étude | 85 |
| 1.1. Limites du recrutement | 85 |
| 1.2. Limite de la méthodologie | 85 |
| 2. Discussion des principaux résultats | 86 |
| 2.1. Profil de langage écrit | 86 |
| 2.1.1. Forte proportion de troubles du langage écrit en CE2 | 86 |
| 2.1.1.1. Lecture | 86 |
| 2.1.1.2. Stratégie de lecture du groupe entier | 89 |
| 2.1.1.3. Stratégie de transcription du groupe entier | 89 |
| 2.1.2. Trois groupes dégagés | 90 |
| 2.1.2.1. Proportions | 90 |
| 2.1.2.2. Stratégies des trois sous-groupes | 90 |
| 2.1.2.3. Absence de groupe D+C- | 92 |
| 2.1.3. Synthèse de l'étude transversale | 93 |
| 2.2. Facteurs contributifs et prédictifs au CP et au CE2 | 93 |
| 2.2.1. DRA | 94 |
| 2.2.2. Compétences métaphonologiques | 95 |
| 2.2.3. La mémoire de travail | 96 |
| 2.2.4. Connaissance des lettres | 96 |
| 2.2.5. Contribution du décodage sur la compréhension | 98 |
| 2.2.6. Autres variables | 99 |
| 2.2.6.1. Discrimination phonologique | 99 |
| 2.2.6.2. Représentations phonologiques en mémoire à long terme | 99 |

| | |
|---|------------|
| 2.2.6.3.Discrimination visuelle..... | 99 |
| 2.2.6.4.Mesures psychométriques..... | 99 |
| 2.3.Profil évolutif du langage écrit | 100 |
| 3.Recontextualisation et perspectives d'ouverture..... | 100 |
| Conclusion..... | 103 |
| Bibliographie..... | 106 |
| Liste des annexes..... | 126 |
| Annexe n°1 : Modèle intégratif..... | 127 |
| Annexe n°2 : Tests utilisés dans le protocole du bilan orthophonique..... | 127 |
| Annexe n°3 : Etude de corrélation - Lecture/orthographe de pseudo-mots..... | 127 |
| Annexe n°4 : Etude de corrélation - Lecture/orthographe de mots irréguliers..... | 127 |
| Annexe n°5 : Etude de corrélation – Phonologie expressive / lecture de mots irréguliers..... | 127 |
| Annexe n°6 : Etude de corrélation – Phonologie expressive/ lecture de pseudo-mots..... | 127 |
| Annexe n°7 : Pourcentage déficitaire sur les épreuves de langage oral pour l'échantillon total..... | 127 |
| Annexe n°8 : Pourcentage déficitaire sur les pré-requis pour l'échantillon total. . | 127 |
| Annexe n°9 : Score moyen en NS aux subtests psychométriques pour l'échantillon total..... | 127 |
| Annexe n°10 : Tableau récapitulatif des épreuves..... | 127 |
| Annexe n°11 : Recueil de données pour le CP..... | 127 |
| Annexe n°12 : Recueil de données pour le CE2..... | 127 |

Introduction

Chaque année, des milliers de jeunes enfants commencent à recevoir un enseignement formel de la lecture à leur entrée à l'école primaire. Bien que la plupart de ces enfants apprennent à lire avec une relative facilité, environ 10% ont des difficultés importantes d'acquisition des compétences en lecture (Shaywitz et Shaywitz (1994) cité par Catts et al. (2003)).

D'après le modèle de Gough et Tunmer (1986), cités par Catts et al. (2003), la lecture se compose de la reconnaissance des mots écrits (décodage) et de la compréhension de ce qui est lu (Lecture= Décodage x Compréhension).

L'apprentissage de la lecture nécessite de bonnes bases au niveau du langage oral (Catts et al. (1999, 2005); Storch et Whitehurst (2002) cités par Catts et al. (2008)). D'après Catts et al. (1999), les enfants ayant des troubles du langage en maternelle ont un risque de difficultés de lecture quatre à cinq fois supérieur à celui des enfants de la population générale. Ceci est souligné par de nombreuses études (Bishop et Adams (1990); Scarborough (1990); Vellutino et al. (1991); Maxwell et Wallach (1984) et Weiner (1985) cités par Catts et Kamhi (1986a)).

Les enfants présentant plus précisément un Trouble Spécifique du Langage Oral (TSLO) débutent plus lentement l'entrée dans le langage écrit (Brizzolara et al. (2006a)) et sont à haut risque de présenter des troubles dans le développement de la lecture (Catts et Hogan (2003) ; Catts (1991) ; Catts et al. (2002); Snowling et al. (2000) cités par Colé et al. (2012); Bishop et Adams (1990)) même si tous n'en développent pas (Bishop et al.(2009)). 50% des enfants TSLO ont des problèmes pour acquérir la lecture (Catts (1993) ; Catts et al. (2002) ; Snowling et al. (2000) ; McArthur et al. (2000) ; Scarborough et Dobrich (1990); Tomblin et al. (1997)) et 50% ou plus, ont des troubles de lecture dans le primaire ou le secondaire (Catts et al. (2002)), notamment en compréhension de lecture (52,9%, selon Catts et Hoggan (2003)).

Les patterns de langage écrit sont en réalité hétérogènes dans cette population, et les difficultés assez diverses (au plan quantitatif et qualitatif). Certains enfants avec TSLO ayant une vitesse de lecture normale sont de bons déchiffreurs mais peuvent garder des séquelles en compréhension et/ou orthographe. A l'inverse, d'autres ont un profil plus proche des enfants dyslexiques avec essentiellement une lenteur de lecture, un trouble de l'identification du mot écrit et du transcodage. Il existe par ailleurs plusieurs types de trajectoires développementales (Maillart et Schelstraete (2012)).

Il semble important de préciser l'analyse descriptive des patterns d'atteinte du langage écrit en lecture (identification/compréhension) mais également en transcription, qui est un domaine bien moins étudié dans la littérature en langue française, dans la population TSLO. En effet, les résultats en lecture sont langue-dépendants, et beaucoup d'études portent sur l'anglais.

Pour ce faire nous faisons le choix d'étudier une population homogène d'enfants avec TSLO à prédominance expressive de type phono-syntaxique, dont nous préciserons le profil de langage oral. Nous mènerons une revue de la littérature sur les patterns d'atteinte des pré-requis et du langage écrit des enfants TSLO, et leurs trajectoires développementales dans ces deux domaines. Au préalable nous rappellerons certaines connaissances sur le développement typique des habiletés dénommées « pré-requis au langage écrit » et leur interaction avec le langage oral et le langage écrit.

La littérature anglo-saxonne utilise actuellement le concept de « Specific Language Impairment » (SLI) qui regroupe la dysphasie et le retard simple de langage oral. Elle s'impose par rapport à la littérature francophone, où l'on ne retrouve pas de consensus concernant la terminologie, et les termes employés sont variés pour décrire un même trouble, tels que « dysphasie de développement » (Billard et al. (1996) cité par Crépin (2011) ; Gérard et al. (1990) cités par Piérart (2004)), « troubles Spécifique du Développement du Langage :TSDL » (Chevrié-Muller (1996) ; Parisse et Maillart (2006, 2009, 2010) cités par Crépin (2011)), ou « dysphasie » (Mazeau (1997), Maillart et al. (2004) cités par Crépin (2011)).

Pour notre étude, nous nous positionnerons du point de vue francophone et utiliserons le terme de TSLO.

Contexte théorique, buts et hypothèses

1. Acquisition de la lecture: notions développementales

Les récentes études longitudinales soulèvent l'importance à la fois des facteurs cognitifs et linguistiques dans l'acquisition de la lecture (Verhoeven et al. (2011)). Mais elles n'ont pas toutes le même poids dans l'acquisition du langage écrit.

1.1. Les facteurs cognitifs

1.1.1. Attention

En neuropsychologie, l'attention ne constitue pas une fonction unique. Il existe en effet différents types de processus attentionnels, qui constituent deux grands mécanismes dans l'attention : la sélectivité, qui regroupe l'attention sélective et l'attention divisée, et l'intensité avec l'alerte et la vigilance.

L'administrateur central est un système de contrôle attentionnel de la mémoire de travail. Des fonctions très diverses lui sont attribuées, telles que la gestion des ressources attentionnelles durant une activité cognitive, la sélection des stratégies cognitives, la coordination du flux d'information provenant de différentes sources, mais aussi la récupération des informations stockées en mémoire à long terme (Baddeley (1996) cité par Baddeley (2012)). Il planifie et contrôle l'action, mais sa capacité reste limitée.

En matière d'intensité de l'attention, au bout du continuum apparaît l'attention soutenue : c'est la capacité de maintenir une performance sur une longue période de temps qui dépend du maintien de la vigilance, de la capacité de détection du stimulus et de la résistance à la distraction.

Le contrôle attentionnel inclurait l'inhibition qui a pour rôle de supprimer des réponses dominantes qui ne sont plus appropriées afin d'éviter l'interférence (May et al.(1999)).

Ce contrôle exécutif pourrait être impliqué à différents niveaux des traitements en lecture, comme dans l'identification des mots. Par exemple, dans le cas du décodage, l'attention doit tout d'abord être dirigée sur une partie du stimulus visuel afin d'extraire un graphème. Lorsque l'entité phonémique est activée, l'attention se déplace sur le graphème suivant, alors que l'information antérieure est inhibée. Le processus doit continuer jusqu'à l'assemblage du code phonologique du mot et l'articulation du son.

Dans sa thèse, Boulc'h (2008) argumente cette idée. En étudiant une population d'enfants faibles lecteurs, elle découvre qu'ils présentent un déficit du contrôle exécutif, et plus particulièrement chez les lecteurs débutants (régulation de l'activité de décodage laborieuse). Ce contrôle est en interaction avec les compétences phonologiques et de mémoire de travail verbal, mais il n'évolue pas chez les faibles lecteurs entre le CE1 et le CM1.

1.1.2. La discrimination visuelle et la cognition visuelle

Pour les apprentissages, et surtout pour celui de la lecture, le système visuel ne cesse d'être sollicité. La perception visuelle permet de recevoir l'information sensorielle et d'y donner du sens par l'analyse cognitive des stimuli visuels. Ainsi, deux composantes sont en combinaison : une composante réceptive visuelle et une composante cognitive. La composante réceptive visuelle permet de capter et d'organiser l'information visuelle. La composante visuelle cognitive permet le traitement de l'information reçue, son interprétation et la mise en place d'une réponse adéquate. Cette composante cognitive visuelle est sous-tendue par l'intégrité des processus suivants :

- (a) Le processus d'attention dirigée sur les stimuli
- (b) Les processus visuels bi-hémisphériques responsables de la détection primaire de caractéristiques, la discrimination visuelle et le pattern d'identification
- (c) L'intégration de caractéristiques visuelles à des représentations sémantiques en mémoire à long terme (matériel sémantique)
- (d) la mémoire visuelle, qui est la capacité de stocker et de récupérer l'information qui a été attribuée à un stimulus visuel.

L'orthographe a longtemps été considérée comme une compétence qui repose principalement sur la mémoire visuelle. En effet, Bradley et Bryant (1981) cité par Werfel (2012) montre qu'il existe une forte corrélation (0,67) entre la mémoire visuelle et l'orthographe pour les normo-lecteurs de six à huit ans. De même, Hilte et Reitsma (2006) cités par Werfel (2012) ont constaté que des élèves de troisième année sont plus compétents dans l'orthographe de mots qu'ils ont étudiés visuellement (52,8% de réponses correctes) que de mots qu'ils ont seulement entendus (44,2% de réponses correctes). Néanmoins, la contribution prégnante de la mémoire visuelle n'est pas retrouvée dans l'étude de Werfel (2012) sur les

performances orthographiques aux grades 2 (CE1), 3 (CE2) et 4 (CM1) d'enfants tous-venant (seulement 3% de la variance, pas de corrélation avec les performances orthographiques). Dans le même sens, Holmes et al. (2008) cités par Werfel (2012) montrent que de bons lecteurs, ayant une mauvaise orthographe, n'ont pas de troubles de la mémoire visuelle significativement différents des bons lecteurs ayant une bonne orthographe. Ainsi la mémoire visuelle ne suffit pas à expliquer le développement des compétences orthographiques.

1.1.3. Le raisonnement perceptif visuel

Le raisonnement perceptif visuel est exploré au moyen d'épreuves n'impliquant ni verbalisation, ni motricité, et faisant appel à l'abstraction sur entrée perceptive visuelle. Dans l'échelle du WISC IV, il s'agit d'épreuves Cubes, Matrices (complétion de forme) et Identification de concepts.

Les recherches de Durand et al. (2005) citées par Ziegler et al. (2009) indiquent une influence relativement faible des compétences cognitives générales sur l'acquisition du décodage des mots. Ces compétences joueraient un rôle plus important à une étape ultérieure de l'apprentissage, lorsque des fonctions cognitives plus élevées (connaissances grammaticales, étendue du vocabulaire, raisonnement verbal) entrent en jeu de manière simultanée pour favoriser la compréhension de l'écrit (Cain et Oakhill (2006) cités par Ziegler et al. (2009)).

1.1.4. Mémoire à court terme et mémoire de travail

La mémoire à court terme est une mémoire tampon, qui correspond au stockage limité (quantitatif) de données dans le temps. La mémoire verbale à court terme stocke des informations codées verbalement (pour apprendre des mots, des noms de personnes, des textes). Elle est testée par des tâches de répétition de mots et chiffres.

La mémoire immédiate et temporaire se distingue de la mémoire de travail qui est une combinaison du stockage et de la manipulation de ces informations. D'après le modèle d'origine de la mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974) cité par Baddeley (2012), l'administrateur central, faisant office de gestionnaire attentionnel, supervise deux systèmes à capacités limitées que sont la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial.

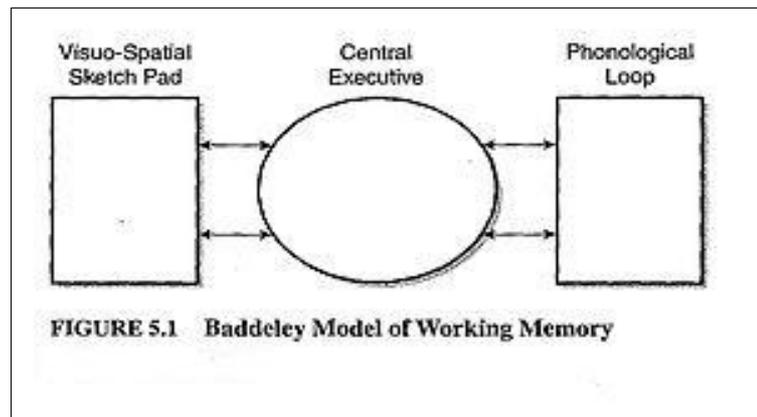


Figure 1: The original Baddeley & Hitch (1974) working memory model, cité par Baddeley (2012)

1.2. Pré-requis au langage écrit

1.2.1. Processus phonologiques

Les processus phonologiques englobent plusieurs domaines nécessaires pour l'apprentissage de la lecture: la discrimination phonologique, la conscience phonologique, la boucle phonologique de la mémoire de travail, les représentations phonologiques en Mémoire à Long Terme (MLT). Certains auteurs (par exemple Werfel (2012)) y ajoutent la Dénomination Rapide Automatisée (DRA).

D'après Ehri (1995) et Ziegler et Goswami (2005) cités par Nithart (2008), la première année d'apprentissage de la lecture semble être la période la plus critique pour distinguer les influences respectives des différents niveaux de traitements phonologiques sur l'acquisition de la lecture.

1.2.1.1. Discrimination phonologique

D'après Liberman et al. (1957) cités par Serniclaes et al. (2004), la perception catégorielle est le phénomène par lequel les différences acoustiques entre les sons de la parole ne sont pas perceptibles sauf s'ils appartiennent à des catégories phonétiques différentes.

L'évaluation s'effectue à travers deux épreuves : identification et discrimination. L'épreuve d'identification permet de localiser la frontière catégorielle, et d'évaluer la précision de cette frontière. L'épreuve de discrimination est un jugement *pareil/pas pareil* de stimuli d'un continuum où deux syllabes à leurs extrémités s'opposent par un trait distinctif. On cherchera par la suite à les relier à l'aide de variations progressives d'un ou plusieurs indices acoustiques relatifs à ce trait. Il s'agit de la discrimination phonologique (Serniclaes et al. (2004)).

L'étude de la perception de la parole chez le nourrisson suggère que l'homme dispose très précocement de prédispositions pour percevoir les contrastes phonétiques des différentes langues du monde (par exemple Eimas et al. (1971) cités par Serniclaes et al. (2004)). Les distinctions non pertinentes se désactivent durant les premiers mois de vie sous l'effet de l'exposition à la langue maternelle (Werker et Tees (1984) cités par Nithart (2008)). Durant les premières années de vie, l'enfant intègre ainsi progressivement les règles phonologiques inhérentes à sa langue maternelle.

Selon Metsala (1999) cité par Nithart (2008), le développement de la perception phonologique lors de la reconnaissance de mots parlés est déterminant pour l'émergence du phonème et de ce fait, pour le développement ultérieur de la conscience phonologique. Ainsi, la discrimination phonologique serait un précurseur de la conscience phonologique. Celle-ci va conduire l'enfant à se former des représentations plus fines et lui permettre de prendre conscience de la présence de segments phonologiques pour ensuite être en mesure de les manipuler.

Selon Serniclaes et al. (2004), le développement des capacités métaphonologiques demande un certain niveau de sensibilité aux contrastes catégoriels. Ainsi, le développement des habiletés métaphonologiques, et par conséquent, de la lecture, peut être prédit par ces habiletés de perception catégorielle. En retour, l'apprentissage de la lecture, stimulerait le développement de la discrimination catégorielle.

1.2.1.2. La conscience phonologique

La conscience phonologique est considérée comme une capacité centrale dans l'apprentissage de la lecture et de l'orthographe depuis près de trente ans (Alegria et Morais (1979); Alegria et al. (1986) ; Bradley et Bryant (1983); Lundberg et al. (1988); Schneider et al.(1997) cités par Nithart (2008)).

Elle est définie comme « la capacité d'identifier les composants phonologiques des unités linguistiques et de les manipuler de manière délibérée »(Gombert (1990a) cité par Nithart (2008)). Cela inclut l'identification, la détection et la manipulation conscientes (de type segmentation, combinaison et suppression) de toutes les unités phonologiques (syllabe, attaque/rime et phonème). Cette aptitude « commencerait dès l'âge de 3 ans et se trouverait renforcée par l'apprentissage de la lecture et de l'écriture »Habib (1997) cité par Rey et Sabater (2007).

Gombert (1990a), cité par Nithart (2008), décrit le développement métalinguistique en quatre phases successives: le premier processus conduit au stockage en mémoire de multiples associations qui relient chaque forme linguistique à chaque contexte dans lequel elle est renforcée. Puis ces connaissances s'organisent entre elles en mémoire, ce qui constitue les habiletés épi-linguistiques. Le contrôle de ces connaissances se fait inconsciemment. Pour manipuler le langage écrit, il est nécessaire que ces connaissances deviennent conscientes, c'est la maîtrise métalinguistique. La dernière phase se traduit par l'automatisation des comportements métalinguistiques.

Le processus n'est pas linéaire sur l'unité, mais il n'est pas non plus linéaire sur le niveau de conscience (Gombert (1990a) cité par Nithart (2008)). Il y a une progression au niveau du traitement des unités phonologiques: le phonème est plus difficilement identifié et manipulé que la rime et la syllabe. Cependant ce processus n'est pas linéaire, l'unité phonologique considérée est plus ou moins détectable en fonction de sa place dans le mot. Par exemple, un phonème initial sera plus facilement détecté qu'une syllabe intermédiaire.

Un des résultats majeurs des recherches sur la lecture est le rôle décisif de la conscience phonologique en tant que prédicteur des performances en lecture (Savage et al. (2007) ; Schatschneider et Torgesen (2004) ; Vellutino et al. (2004) cités par Ziegler (2009)) comme la capacité à juger de la rime ou l'allitération des mots (Bradley et Bryant (1983, 1985)). Le niveau de conscience phonologique serait plus particulièrement prédictif de difficultés ultérieures de reconnaissance des mots écrits (Roth et al. (2002) cités par Catts (2008), Scarborough (1990), Gallagher et al. (2000)). Selon Verhoeven et al. (2011), la conscience phonologique est le processus le plus fortement lié à l'apprentissage de la lecture et de l'écriture. Dans l'étude de Ziegler et al. (2009), quand on contrôle respectivement le niveau socio-économique et l'inattention, la conscience phonologique explique respectivement 36% et 29% de la variance totale concernant le décodage. Il semble donc, au vu de tous ces résultats, que la conscience phonologique explique la plus grande partie de la variance du décodage.

Les résultats ont également montré que la conscience phonologique évaluée à la maternelle est un bon prédicteur de la lecture au CP (Badian (1994) cité par Catts et Hogan (2003)) et au CE2 (Felton (1992) cité par Catts et Hogan (2003)). En effet, les compétences phonologiques de segmentations phonémiques sont

particulièrement importantes pour l'apprentissage de la correspondance graphème/phonème (Jorm (1979) cité par Frith (1986)).

Par ailleurs, le développement de la conscience phonémique semble étroitement lié à l'apprentissage de la lecture dans un rapport de causalité réciproque (Alegria et Morais (1979) ; Morais et al. (1987)). Certains pensent même que ces difficultés de lecture entraîneraient des troubles de la conscience phonologique. Les jeunes enfants développant la lecture et l'écriture deviennent plus habiles en conscience phonologique, ce qui permet de renforcer les compétences langagières. La relation entre la conscience phonologique et la lecture est même parfois qualifiée de circulaire (Demont et Gombert (2007) ; Harm et Seidenberg (1999); Wagner et al. (1994) cités par Nithart (2008)). L'apprentissage de la lecture et l'émergence du contrôle métaphonologique, et notamment de la conscience phonémique, présentent en fait un développement progressif et interactif, chaque compétence participant au développement de l'autre (Demont et Gombert (2007) ; Gombert (1990b) cités par Nithart (2008)).

1.2.1.3. Mémoire phonologique à court terme / de travail

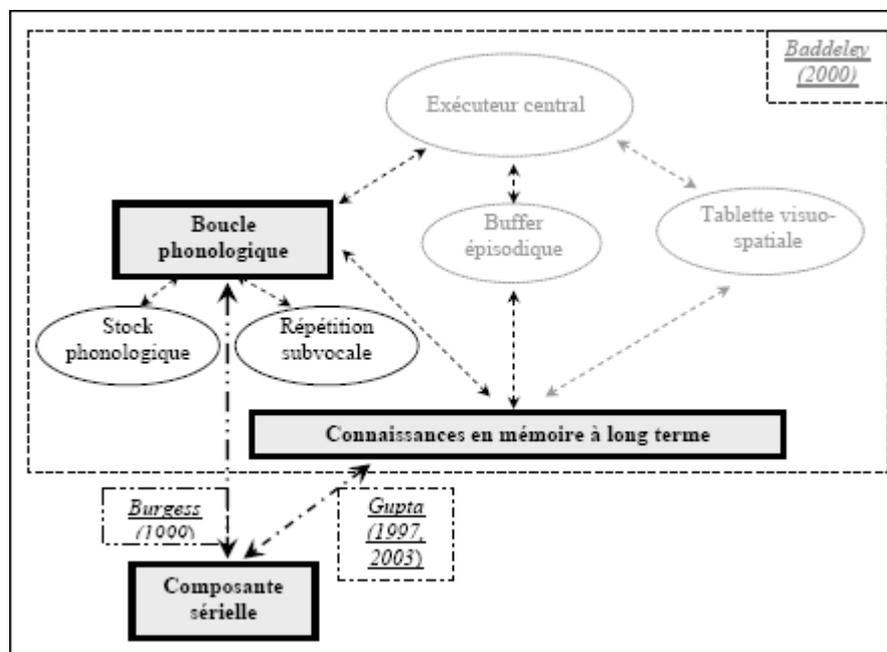


Figure 2 : Représentation schématique des différentes composantes de la mémoire phonologique et de leurs interrelations (en grisé et traits noirs). Représentation élaborée à partir des modèles de la mémoire de travail de Baddeley (1986, 2000) (en tirets) et de la mémoire de l'ordre de Burgess et Hitch (1999) et Gupta (1987, 2003) (en tirets et pointillés). Source C. Nithart (2008).

Gathercole (1998) regroupe sous le terme de mémoire à court terme phonologique (stockage de quelques secondes) : la boucle phonologique (Baddeley (1986)) ainsi que l'influence des connaissances phonologiques en mémoire à long terme et de la mémoire de l'ordre. La boucle phonologique est testée par la répétition de mots, de non mots et la complétion de phrases.

- Le développement de la mémoire phonologique

D'après Gathercole (2006) et Gathercole (1998), la capacité de la mémoire phonologique augmente considérablement entre 4 et 12 ans, en relation avec l'augmentation des habiletés linguistiques. Nithart (2008) explique que la mémoire phonologique à court terme se développe dans un premier temps en relation avec le stock phonologique et qu'ensuite la répétition subvocale se met en place vers 7 ans. Par contre on ne connaît pas l'influence des connaissances phonologiques sur la mémoire à long terme et la mémoire de l'ordre.

- Mémoire phonologique et vocabulaire

Une relation étroite et réciproque a été mise en évidence entre la mémoire phonologique et le vocabulaire chez l'enfant dès 2 ans et jusqu'à l'âge adulte (Majerus et al. (2006) cités par Nithart (2008)).

Le vocabulaire a une influence prédominante sur la mémoire jusqu'à l'âge de 5 ans où la relation s'inverse, avant de diminuer progressivement (Gathercole et al. (1992) cités par Nithart (2008)). D'après Comblain (1999) cité par Biner (2009) « la mémoire phonologique à court terme permettrait une stabilisation de la représentation phonologique de nouveaux mots. Dans cette optique, elle constituerait un lieu de stockage temporaire de la représentation préalable à la construction d'une représentation plus stable en mémoire à long terme ». Ensuite la relation s'inverse et ce sont les connaissances lexicales des enfants qui déterminent leurs capacités aux tâches impliquant la boucle phonologique. Cela est observé par les effets de lexicalité, de familiarité et de fréquence lexicale (Majerus et Poncelet (2004b) cités par Nithart (2008)).

Ainsi, les performances des enfants tout-venant dans les tâches de mémoire à court terme sont très fortement influencées par l'intégrité des représentations langagières sous-jacentes en mémoire à long terme, comme en témoigne un meilleur rappel des mots par rapport aux non-mots et un meilleur rappel pour les

non-mots contenant des associations de phonèmes familiers contre des associations de phonèmes moins familiers (Gathercole et al. (1999) cités par Nithart (2008)).

- Mémoire phonologique et langage écrit

La plupart des études suggèrent une relation causale entre la mémoire phonologique et l'acquisition précoce des compétences en lecture (Passenger et al. (2000); Wagner et Torgesen (1987) cités par Nithart (2008)).

Ainsi, bien que les mots écrits commencent à être détectés comme stimuli visuels, une fois reconnus, ils sont habituellement détenus sous une forme phonologique en mémoire pour le mécanisme de récapitulation phonologique et afin de permettre l'accès au sens. La mémoire de travail phonologique intervient également en assurant le stockage et le traitement des informations phonologiques lors du décodage séquentiel et de la synthèse phonémique effectués par la voie d'assemblage. Il y aurait donc une relation étroite entre la mémoire de travail phonologique et les habiletés en lecture, en particulier au niveau de la voie phonologique (Sprenger-Charolles et al. (2000) cités par Nithart (2008)).

La mémoire de travail est également utilisée pour comprendre les phrases et déterminer les relations critiques entre elles (MacDonald et Christiansen (2002)).

Ainsi, tant à l'oral qu'à l'écrit, le traitement des phrases implique la mémoire de travail, mais aussi les représentations en mémoire à long terme pour l'utilisation des règles syntaxiques et sémantiques (Banks et al. (1981) cités par Catts et Kamhi (1986a)).

- Relation mémoire phonologique / conscience phonologique

Les données expérimentales (Passenger et al (2000); Wagner et al.(1994); De Jong et Van der Leij (1999); Gathercole et al. (2005) cités par Nithart (2008)) tendent à corroborer l'hypothèse que la conscience phonologique et la mémoire phonologique ont tendance à être considérées comme liées à une seule capacité phonologique chez les jeunes enfants. Elles deviennent distinctes au cours du développement, en particulier entre la maternelle et la première année de l'école primaire. Les deux compétences phonologiques contribueraient de manière différente à la réussite dans les premiers stades de l'acquisition de la lecture (Rohl et Pratt (1995) cités par Nithart (2008)). Dans un premier temps, la conscience phonologique semble être cruciale pour l'acquisition des règles de correspondance

graphème/phonème. En revanche, la mémoire phonologique jouerait un rôle plus ultérieur par le maintien des séquences de phonèmes résultant de cette correspondance. Ainsi, pour Nithart (2011), l'amélioration globale des performances de la mémoire phonologique semble être liée à l'augmentation de la capacité de développement de la mémoire à court terme, de la mémoire séquentielle et plus précisément des connaissances à long terme phonologiques.

Mann et Liberman (1984) ont montré que les mesures de la conscience phonologique couplées à la mémoire verbale sont identifiées à la maternelle comme étant prédictives du niveau de lecture en classe primaire (1er grade équivalent au CP).

1.2.1.4. Représentations phonologiques en mémoire à long terme (MLT)

Le terme « représentations phonologiques » fait référence au stockage d'informations phonologiques d'un mot en mémoire à long terme (Maillart (2007)).

Les représentations phonologiques sont abstraites. L'élaboration d'une représentation phonologique se fait à partir de l'analyse perceptive réalisée lorsque l'on entend un mot, ce qui comprend des traitements acoustiques mais aussi visuels. Pour que la production et la compréhension de la parole soient efficaces, ces représentations doivent être aussi bien spécifiées et accessibles que possible. La représentation phonologique est connectée aux connaissances sémantiques correspondantes.

Les représentations phonologiques s'affinent au cours du temps, du début de la vie jusqu'à l'âge de 8 ans (Fowler (1991)). Pour Maillart (2006), les premières représentations perceptives des mots seraient encodées sous une forme syllabique. En grandissant, l'enfant ne s'intéresse plus seulement à la forme sonore des mots mais il prend également en considération leur sens. Un recodage phonologique vient prendre place après l'explosion lexicale car le répertoire lexical augmente et il devient important de spécifier davantage les représentations phonologiques des mots encodés pour les distinguer de mots phonologiquement proches. Ainsi l'augmentation du stock lexical réceptif contraint l'enfant à affiner ses représentations phonologiques (Kuhl (1993); Jusczyk (1993) cités par Maillart et al. (2004)).

Les éléments lexicaux sont stockés et organisés en mémoire en fonction de leurs caractéristiques phonologiques et / ou des gestes articulatoires correspondants (Goswami (2001); Kuhl (1993) cité par Maillart (2004)).

Pour Edwards et al. (2004), les personnes avec un stock lexical développé ont des représentations phonologiques plus flexibles et sont capables de faire des généralisations phonologiques plus bénéfiques pour la répétition des non-mots. Les tâches qui évaluent la qualité des représentations phonologiques sont la dénomination, la répétition de pseudo-mots, la décision lexicale orale et le jugement phonologique.

Les représentations phonologiques semblent jouer un rôle important dans l'apprentissage ultérieur du langage écrit. En effet, Verhoeven et Van Leeuwe (2008), cités par Verhoeven et al. (2011), considèrent que la quantité et la qualité des représentations lexicales sont essentielles pour les processus d'identification des mots dans le développement de la lecture. D'ailleurs Carroll et Snowling (2004) font l'hypothèse que des représentations phonologiques mal spécifiées peuvent expliquer les difficultés pour apprendre à lire et à écrire. Réciproquement, la lecture affine les représentations phonologiques. Mais d'autres processus encore pourraient jouer, tels que les processus perceptifs et la morphosyntaxe.

Catts et Hogan (2003) montrent que les enfants présentant un retard de lecture ont aussi fréquemment des problèmes dans la récupération phonologique.

1.2.2. La Dénomination Rapide Automatisée (DRA)

Il s'agit de la possibilité de récupérer rapidement des informations sur les sons, les lettres, les mots ou les couleurs. Pour certains auteurs, la DRA ne serait qu'une sous-composante phonologique qui mesurerait l'accès aux représentations phonologiques (Vellutino et al. (1996) ; Wagner et al.(1993); Swan et Goswami (1997) cités par Ziegler (2008)). Elle implique un accès au code phonologique, et également un niveau exigeant d'attention, de perception, de mémoire conceptuelle, lexicale, et des processus articulatoires. Elle est reconnue comme nécessaire pour devenir un bon lecteur. Quel que soit le type de stimulus, la latence de dénomination prédit fortement le niveau de lecture (Wolf et Obregon (1992) cités par Ziegler (2008)) .

Les études indiquent aussi que la variabilité en dénomination rapide durant les années préscolaires est un facteur prédictif du niveau de lecture pendant les années

scolaires (Badian (1994); Catts (1993); Catts et al. (1999); Felton (1992); Wolf et al. (1986) cité par Catts et Hogan (2003)). En outre, pour Badian (1993), Bowers et Swanson (1991) (cités par Manis et al. (2000)) et Catts (1993), il s'agirait de la variable unique du niveau de lecture au-delà de la conscience phonologique. Dans cette perspective, les tâches de DRA et de lecture nécessitent la synchronisation et l'intégration de processus communs : saccades oculaires, mémoire de travail, lien entre les représentations phonologiques et orthographiques.

Norton et Wolf (2012) montrent que la DRA fait intervenir la capacité à associer des composants visuels à des composants linguistiques, connexions que l'on établit également quand on lit. D'ailleurs, pour Bishop et al. (2009) et Brizzolara et al. (2006a), cités par Vanderwalle et al. (2012), les compétences en DRA semblent être en corrélation avec la lecture et non avec le langage oral.

C'est surtout la DRA des lettres et des couleurs qui serait le prédicteur le plus efficace du niveau de lecture pour Blachman (1984) cité par Manis et al. (2000). Badian (1993), cité par Ziegler (2008), a quant à lui montré que la DRA de lettres est un bon prédicteur pour la reconnaissance de mots, tandis que la DRA d'objets est un bon prédicteur pour la compréhension de texte. Pour Vandewalle et al. (2012), la DRA a une importance dans le développement de la fluidité et de la compréhension en lecture, et elle se rapporte davantage à la vitesse de lecture.

1.2.3. Connaissance des lettres/ Correspondance graphème/phonème (CG/P)

La correspondance graphème/phonème (CG/P) est nécessaire pour apprendre le principe alphabétique. La connaissance du nom de la lettre ou de sa phonie requiert l'association d'un symbole visuel avec une nouvelle forme phonologique.

L'un des plus forts prédicteurs précoces de la capacité de lecture serait pour certains auteurs, la connaissance des lettres (Adams (1990); Muter et al. (1998) cités par Carroll et Snowling (2004)). Les enfants à risque élevé de dyslexie montrent d'ailleurs une mauvaise connaissance des lettres à l'entrée à l'école primaire (Scarborough (1990) cité par Carroll et Snowling (2004)).

Selon Catts et al. (2001), ce serait le meilleur indicateur évalué en maternelle des difficultés en lecture au second grade (CE1) parmi 5 variables prédictives (identification de lettres / répétition de phrases/ éducation de la mère / délétion de phonèmes/ DRA) et l'identification des lettres (Wald $c^2 = 25.7$; $p < .0001$)).

D'après Nithart (2008), les performances en connaissance des lettres jouent un rôle indépendant par rapport à la conscience phonologique, mais elles ont aussi un effet cumulatif. La connaissance des lettres est nécessaire pour le décodage, la conscience phonologique s'y ajoute, et ainsi s'établit la correspondance lettre/son pour lire le mot. D'autres auteurs vont dans le sens de cette théorie cumulative, en suggérant que les difficultés de conscience phonologique nuisent à l'apprentissage de la CG/P, qui à son tour influe sur la capacité à lire efficacement des mots familiers et nouveaux (Bradley et Bryant (1983); Stanovich et Siegel (1994); Wagner et al. (1994) cités par Bishop et Adams (1990)). Les études d'entraînement confirment la combinaison des effets de la conscience phonologique et de la connaissance des lettres, l'entraînement conjoint de ces deux habiletés ayant une influence plus importante sur l'apprentissage de la lecture que les entraînements isolés (Bus et Van Ijzendoorn (1999) cités par Nithart (2008)).

1.3. Facteurs linguistiques

D'après Verhoeven et al. (2011), les processus linguistiques sont liés à la compréhension de lecture, et les processus phonologiques au décodage. Pour Smith (1973), un lexique pauvre et une syntaxe défaillante entraîneront des difficultés pour la déduction de la signification des mots inconnus.

1.3.1. Lexique

Selon le modèle établi par Stackhouse et Wells (1997), cité par Leitao et Fletcher (2004), les premiers mots des enfants sont stockés et récupérés en tant que modèle holistique (c'est-à-dire qu'ils se forment une image mental du mot dans sa globalité, comme «un tout», sans avoir la connaissance qu'il peut se décomposer) d'éléments en interaction. Le stock lexical augmente de manière exponentielle entre 12 et 24 mois, puis entre 3 et 5 ans, suite à la mise en place des représentations des gestes articulatoires (Carroll et al. (2003) cités par Bishop et Snowling (2004); Foorman et al. (2002) cités par l'Inserm (2007); Adams et Gathercole (1996) cités par l'Inserm (2007)). Les représentations holistiques des éléments lexicaux deviennent de plus en plus inefficaces.

Metsala (1997) et Metsala et Walley (1998), cités par Biner (2009), postulent que l'acquisition du lexique dépend plus fortement de l'influence de la phonologie et

de la métaphonologie que de celle de la mémoire de travail. Comme il a été vu plus haut, lors de la restructuration lexicale, les mots les plus rapidement identifiés sont ceux de haute fréquence et ayant de nombreux voisins phonologiques.

Au début du développement du langage écrit de l'enfant, celui-ci extrait le sens directement à partir des mots écrits, sans d'abord accéder à leur phonologie, et, quand un mot inconnu est rencontré, le lecteur s'engage alors dans une forme top-down de traitement, en utilisant des informations syntaxiques et sémantiques pour en déduire le sens. La richesse du lexique oral et la connaissance du sens des mots sont liées à la capacité de comprendre les textes. C'est pourquoi il est important de développer le vocabulaire pour maximiser les capacités de décodage car l'augmentation du vocabulaire favorise la segmentation progressive des représentations phonologiques des mots, et, plus tard la compréhension de la lecture (Snowling et al. (2000); Storch et Whitehurst (2002) cités par Rvachew (2006)).

Scarborough (1998), cité par Maillart et Schelstraete (2012), souligne le rôle du vocabulaire expressif et du vocabulaire réceptif dans le développement des mécanismes de reconnaissance des mots écrits. Après avoir contrôlé la métaphonologie, les mesures sur le lexique seraient significatives pour les performances en identification de mots écrits.

1.3.2. Syntaxe

Stanovich (1985) cité par Catts et Kamhi (1986b) explique que pour comprendre le texte écrit, le lecteur emploie des connaissances en pragmatique, en structure du discours, et en morphosyntaxe. Le processus top-down permet de se servir d'indices contextuels en faisant intervenir des connaissances lexicales, sémantiques et grammaticales pour assurer la reconnaissance des mots précis, notamment des nouveaux mots, et la compréhension.

Les compétences morphosyntaxiques permettent d'anticiper les séquences de mots et l'exécution correcte des règles morphologiques (par exemple, le genre et le nombre, les contraintes sur l'utilisation des prépositions) dans le texte. Cela permet d'augmenter la vitesse de précision du décodage. De même ces compétences jouent un rôle dans la compréhension des structures syntaxiques complexes à l'écrit (Friedmann et Novogrodsky (2007) cités par Brizzolara et al. (2011)).

En sens inverse, le processus bottom-up, dit d'approche ascendante, permet de reconnaître les mots par un décodage phonographique et une reconnaissance

visuelle directe en partant des petites unités (phonèmes) pour établir la CG/P pour aller vers des processus cognitifs supérieurs. Dans cette perspective, la stratégie grapho-phonétique prédomine.

Cependant le mécanisme top-down est faible chez les TSLO, c'est à dire que les compétences linguistiques ne peuvent pas être utilisées comme une ressource compensatoire, ce qui rend le décodage et la compréhension de la lecture plus coûteux pour cette population (Bishop et Snowling (2004) cités par Brizzolara et al. (2011)).

1.3.3. Conscience morphologique

La notion de la conscience morphologique, formulée à l'origine par Carlisle en 1995, et reprise par Nocus et Gombert (1997), est définie comme « la capacité à réfléchir sur et à manipuler la structure morphologique des mots. Elle peut entretenir des liens avec l'acquisition de la lecture, notamment en compréhension ».

Le niveau implicite requiert de la part de l'enfant une application « quasi-automatique » de règles grammaticales (dans les tâches de jugement et de correction grammaticale). Le niveau explicite nécessite de réfléchir sur la structure morphologique des mots et de manipuler explicitement les unités morphologiques.

De nombreuses études montrent qu'il existe un lien général entre la conscience morphologique et le niveau de lecture (Mahony (1994) cité par Deacon et Kirby (2004)). Elle est aussi impliquée dans la découverte de la signification des mots simples (par exemple, s'aider du morphème de base pour déduire le sens du mot). En somme, la conscience morphologique peut jouer des rôles distincts dans le décodage de mots individuels et la compréhension de la lecture. L'acquisition de l'écrit s'appuierait fortement sur cette sensibilité et la renforcerait en retour (Carlisle (2000) cité par Deacon et Kirby (2004)).

D'après l'étude de Carlisle (1995), la conscience morphologique est plus prédictive de la compréhension en lecture que ne l'est la conscience phonologique.

L'étude d'entraînement conduite par Casalis et al. en 2009 avec des enfants de grande section de maternelle révèle qu'il existe un lien bidirectionnel entre les habiletés phonologiques et les habiletés morphologiques : l'entraînement phonologique améliore les habiletés morphologiques et l'entraînement morphologique améliore les habiletés phonologiques. Cependant, les deux types de connaissances se développent en partie indépendamment l'une de l'autre.

Les enfants présentant des difficultés d'apprentissage du langage écrit auraient un retard dans le développement des compétences en conscience morphologique à l'oral, même s'ils suivent la même chronologie dans l'acquisition de ces règles, comme le confirment les études de Carlisle et Nomanbhoy (1993), cités par Rey et Sabater (2007), sur des sujets dyslexiques.

2. Enfants avec TSLO et atteinte du Langage Ecrit

2.1. Langage oral des enfants avec TSLO

2.1.1. Définition TSLO - dont TSLO de type phono-syntaxique

Le TSLO, traduction de SLI (Specific Language Impairment) (englobant le retard de parole et de langage et la dysphasie en français), est un trouble spécifique, sévère et durable du langage oral. Selon la CIM 10 (Classification International des Maladies et des problèmes de santé), il s'agit de « troubles dans lesquels les modalités normales d'acquisition du langage sont altérées dès les premiers stades du développement. Ces troubles ne sont pas directement attribuables à des anomalies neurologiques, des anomalies anatomiques de l'appareil phonatoire, des altérations sensorielles, un retard mental, ou des facteurs de l'environnement ». Le trouble est spécifique, sévère et persistant.

Le trouble du langage oral qui caractérise le TSLO peut affecter les différents domaines du langage oral : phonologie, sémantique, syntaxe de manière précoce et persistante (Aram et al.(1984) cités par Bishop et Snowling (2004); Bishop et Edmundson (1987) cités par Maillart (2003); Van Weerdenburg et al. (2006) cités par Verhoeven et al. (2012c)), et donne lieu à une hétérogénéité importante dans l'expression symptomatique.

Historiquement, la classification des TSLO la plus usitée en France est celle de Gérard (1991) qui est une adaptation de la classification de Rapin et ses collaborateurs au modèle de Crosson (1985) cité par George (2007). Il s'agit d'un modèle issu de l'aphasiologie adulte, sur lequel Gérard se base pour définir des corrélations anatomo-cliniques entre type d'atteinte et dysfonctionnement éventuel.

Historiquement, l'entité « syndrome phonologico-syntaxique » est issu de la classification empirique d'Allen et Rapin (1983) cités par Piérart (2004)). La description sémiologique regroupe au plan phonologique des altérations de type

omissions, des substitutions ou des assimilations, mais également un trouble de l'intelligibilité et des déformations phonologiques non systématisées, n'obéissant pas toujours aux principes de simplification, ce qui différencie ce trouble d'un retard simple de parole. L'expression se caractérise par une réduction verbale avec hypospontanéité. La syntaxe est déficitaire, le discours est agrammatique, le style est télégraphique. La compréhension peut être touchée mais reste supérieure à l'expression. Cette forme est intégrée dans les désordres dits mixtes car la réception n'est pas forcément strictement préservée (Rapin et Allen (1996) cités par Piérart (2004)). Selon Mazeau (1997), le lexique est peu touché, la morphosyntaxe est sévèrement chutée, le trouble phonologique est très important, le discours est réduit mais reste informatif et un manque du mot peut être associé. Elle inclut ce désordre dans les dysphasies expressives en 1999.

Initialement, les classifications reposaient sur des patterns empiriques. Désormais, la démarche réside plus dans une intégration des différentes classifications avec détermination du caractère mixte ou expressif, et la caractérisation secondaire des domaines d'atteinte langagière (par exemple phonologico-syntaxique, lexicale-syntaxique). La stabilité des profils au cours du temps est de toute façon remise en question (Conti-Ramsden et al. (1997), Conti-Ramsden et Botting 1999)), et il s'agirait davantage d'étapes développementales que de syndromes stables.

Quand on se réfère aux classifications des manuels nosographiques (CIM10, DSMIV (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders)), où trois syndromes sont décrits (les troubles de type expressif, les troubles de type mixte (expressif-réceptif) et les troubles phonologiques), le TSLO de type phono-syntaxique s'apparente davantage au trouble du langage de type expressif (F 80.1, 315.31).

Il est à soulever qu'un profil phono-syntaxique peut être classé mixte selon certains critères diagnostiques.

Pour exemple :

- critères A du DSMIV : « Différences significatives entre scores obtenus à des mesures standardisées de langage expressif et réceptif » sans critère sur l'écart entre le langage réceptif et la norme;
- critère CIM 10 : la compréhension se situe dans les limites de la normale
- ou encore les critères de l'étude de Nickisch et Von Kries (2009): « les TSLO mixtes doivent avoir un quotient de langage réceptif qui va au-delà de -1 DS».

2.1.2. Conception de l'interaction phono-syntaxe versus conception cumulative

Trois théories (théorie phonologique pure (Rosen (2003); Joanisse et Seidenberg (1998) cités par Parisse et Maillart (2006), théorie de surface (Leonard et al.(1992) ; Leonard et al.(1997); Leonard (1989) cités par Parisse et Maillart (2006) et théorie du mapping (Chiat (2001) cité par Parisse et Maillart (2006))), suggèrent qu'un trouble initialement phonologique serait à l'origine de troubles langagiers. Plus particulièrement, d'après la théorie de surface, Leonard (1989, 1992), Leonard et al. (1992) et Leonard et al. (1997), cités par Maillart (2003), proposent qu'un déficit de perception auditive initial engendrerait une incapacité à extraire les régularités phonologiques, lexicales et grammaticales nécessaires à l'acquisition du langage ainsi qu'à traiter les marques morphologiques se distinguant au niveau phonologique. Par conséquent, les enfants TSLO auraient des difficultés à segmenter correctement l'input langagier, en particulier concernant les verbes dont la forme lexicale est plus difficile à distinguer au sein du flot langagier.

S'y oppose une conception cumulative. Elle consiste à considérer comme Pennington et Bishop (2009), que le trouble phonologique (SSD) et le trouble de langage oral non spécifique (LI) sont souvent comorbides. Le Speech-Sound Disorder (SSD, ASHA (2007)) est défini comme un retard important de l'acquisition des sons du langage et de la parole, et correspond aux troubles phonologiques du DSM IV parfois dénommés troubles d'articulation.

Historiquement, cette conception vient des études anglophones comparatives entre SSD seuls et SSD+LI d'une part et de la conception chomskienne et innéiste d'un « organe » de grammaire d'autre part.

Friedman et Novogrodsky (2008), dans une conception très modulaire du langage, établissent la classification suivante avec chevauchements possibles : TSLO de type syntaxique, TSLO de type Lexical, TSLO de type phonologique, TSLO de type pragmatique. Cette classification repose sur la mise en évidence selon les auteurs de l'existence de doubles dissociations prouvant l'autonomie des systèmes (par exemple TSLO syntaxique avec phonologie et lexique intacts).

2.2. Langage écrit des enfants avec TSLO

Comme le soulignent Maillart et Schelstraete (2012), il est important de rappeler que la plupart des études basent leurs critères d'inclusion de la population TSLO sur un score inférieur à -1.25 ds à un test de langage oral et inférieur à -1 ds à un test de langage écrit. Il convient alors de rester prudent quant à la généralisation des résultats de telles études sur une population présentant des performances réellement pathologiques (inférieures à -2ds).

Il est important de rappeler que les études que nous citons ici ne portent pas uniquement sur le profil TSLO à prédominance expressive phono-syntaxique, mais sur des populations SLI tout profil confondu. Ce constat est primordial par rapport aux conclusions que nous chercherons à tirer de notre étude.

2.2.1. Préambule TSLO/Dyslexie (DL)

Il semblerait que le TSLO et la dyslexie (DL) soient deux troubles distincts du développement du langage (Catts et al. (2005)). D'après l'étude de Catts et al. (2005), une minorité d'enfants TSLO (environ 15%) présente une DL au cours des années scolaires.

Toutefois, l'existence de difficultés de langage oral chez les enfants avec DL et de difficultés de langage écrit chez les TSLO (Tallal et al. (1988) cités par Catts et al. (2005); Bishop et Adams (1990) ; Catts (1993); Catts et al.(2002) ; McArthur et al. (2000); Snowling et al. (2000)), l'implication des processus phonologiques chez les enfants avec DL (Fletcher et al.(1994); Gillon (2004) cités par Catts et al.(2005)), et le trouble phonologique des TSLO ont conduit les chercheurs à questionner la nature du lien entre DL et TSLO.

Tallal et al. (1991) soutiennent que de nombreux enfants TSLO ont des difficultés en lecture. Dans le même sens, McArthur et al. (2000), constatent que 55% des enfants avec retard spécifique de lecture ont un TSLO et 51% des enfants TSLO d'âge scolaire un trouble de la lecture caractéristique de DL.

Nous allons retracer l'évolution du questionnement sur le lien entre DL et TSLO, et les essais de modélisations. Le questionnement du chevauchement (« overlap ») se pose à trois niveaux d'analyse : au niveau des processus cognitifs sous-jacents, et de l'expression symptomatique, au niveau étiologique.

Selon le modèle issu des idées de Catts et Kahmi (1986b), les deux troubles proviennent d'un même déficit sous-jacent de traitement phonologique. C'est la sévérité du trouble qui les distinguerait. Le trouble phonologique plus sévère chez les TSLO entraînerait des déficits à tous les niveaux du langage oral (langage oral et lecture de mots), alors que le trouble phonologique étant moins sévère dans la DL, les difficultés ne surviendraient que plus tardivement au cours de l'apprentissage de la lecture des mots écrits.

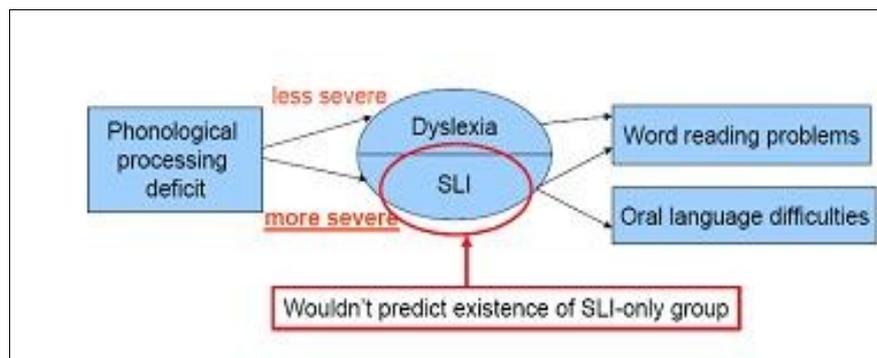


Figure 3: Modèle de la sévérité: Kamhi et Catts (1986b) ; Tallal, Allard, Miller et Curtiss (1997)

Cependant ce modèle suppose que l'ensemble des TSLO développerait un trouble d'identification des mots, or il a été montré que c'est seulement le cas pour 50% d'entre eux (McArthur et al. (2000); TSLO de 5 à 9 ans).

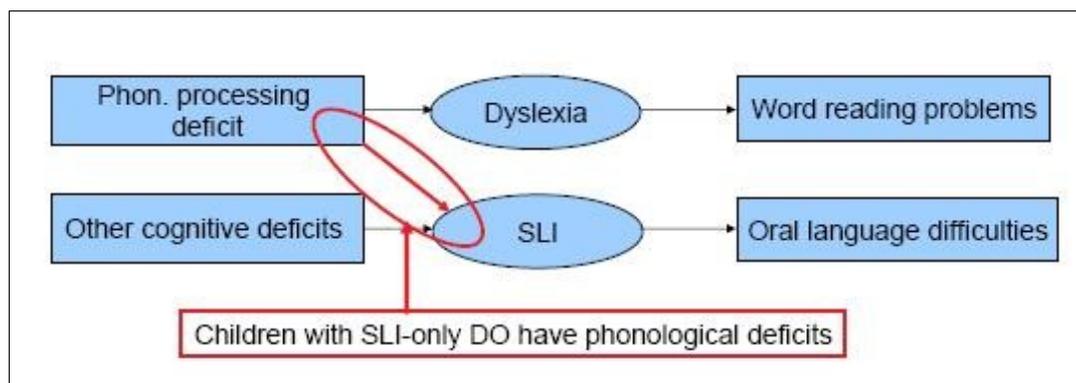


Figure 4: Modèle de la comorbidité : Catts, Adlof, Hogan et Weismer (2005)

Selon une autre hypothèse (Catts et al. (2005)), les déficits seraient complètement distincts et ne relèveraient pas des mêmes processus sous-jacents. La co-occurrence ne serait alors expliquée que par une comorbidité fortuite, ce que ne soutiennent pas les données de prévalence pour la co-occurrence des deux troubles qui sont bien plus élevées que cette prédiction : 53% des enfants avec

TSLO et enfants avec TSLE peuvent être classés comme ayant un déficit du langage oral ou écrit, selon McArthur et al. (2000). Par ailleurs, il est bien connu que les enfants TSLO ne sont pas exempts de troubles du traitement phonologique (Snowling et al. (2000); Maillart et al. (2004)).

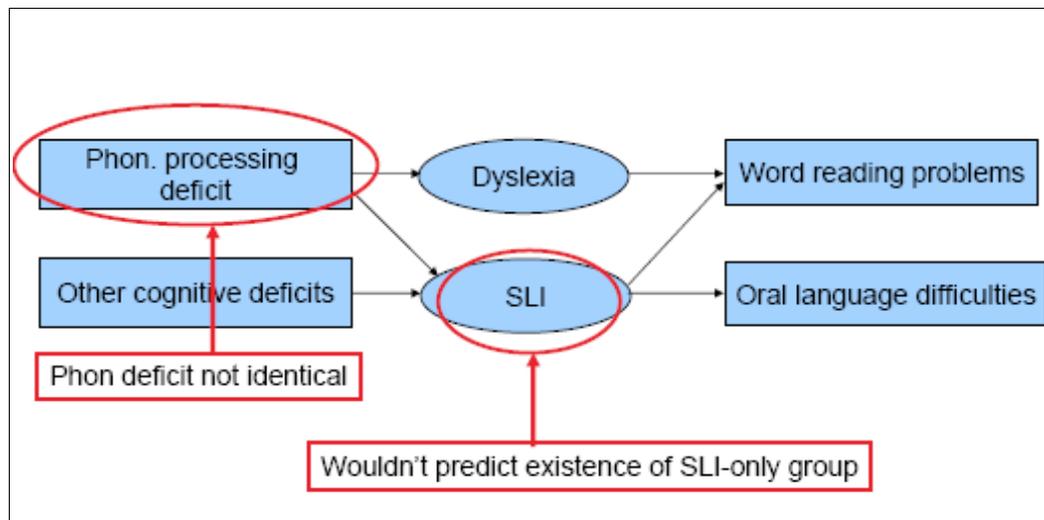


Figure 5: Modèle 3 : Bishop et Snowling (2004)

Dans le modèle de Bishop et Snowling (2004), il existerait un chevauchement partiel des deux troubles. Les deux troubles auraient un même déficit phonologique mais les TSLO auraient d'autres déficits cognitifs supplémentaires. Ce modèle ne trouve pas de validation dans la réalité clinique. En effet, il conduirait à prédire que tous les enfants TSLO devraient avoir un trouble du langage écrit et que les enfants DL ne pourraient avoir d'autres troubles (Maillart et Schelstraete (2012)).

Cela suppose également que l'importance du trouble phonologique soit équivalente, par opposition au premier modèle (Catts et Kahmi (1986b)), ce qui est contraire à ce qui est majoritairement trouvé dans les études, qui mettent en évidence un trouble phonologique plus important pour le TSLO (hypothèse de la sévérité de Harm et Seidenberg (1999) cité par Pennington (2006)).

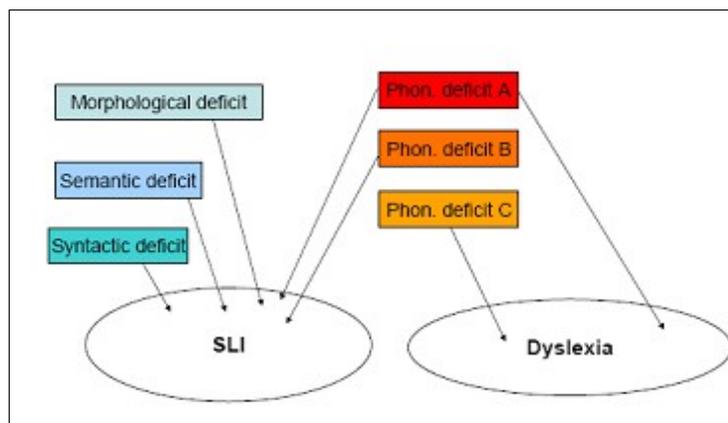


Figure 6: Modèle élaboré par Marshall et al.(2013)

Si l'on synthétise ainsi, d'après le modèle ci-dessus de Marshall et al. (2009, 2013) dont la conception est similaire pour Nithart (2008) et De Bree et al. (2010), il est fort possible que les patterns d'habiletés phonologiques sous-jacentes, en lien avec le trouble du langage écrit, diffèrent dans les deux pathologies. Il n'est pas prouvé actuellement que tous les processus phonologiques impliqués dans les deux pathologies soient strictement superposables (Marshall et al. (2013)) ni même que les processus phonologiques supposés communs aient le même type d'altération ou la même origine (Nithart (2008) ; De Bree et al. (2010)).

Pour exemple, Nithart (2008) retrouve des patterns phonologiques différents au plan quantitatif mais également au plan qualitatif dans les deux entités diagnostiques, avec pour base commune l'altération de la conscience phonologique et de l'ordre sériel, sans que l'origine de ce déficit ne soit la même dans les deux troubles. Les différences sont quant à elles de plusieurs ordres :

- les déficits additionnels dans le TSLO: discrimination phonologique et capacité de la mémoire phonologique.
- le degré de sévérité plus important de l'atteinte de la conscience phonologique dans le TSLO
- l'origine différente du déficit commun de la conscience phonologique : pour les enfants TSLO, les représentations phonologiques à long terme moins précises, le déficit de discrimination phonologique, de mémoire à court terme phonologique et de vocabulaire auraient un rôle aggravant.

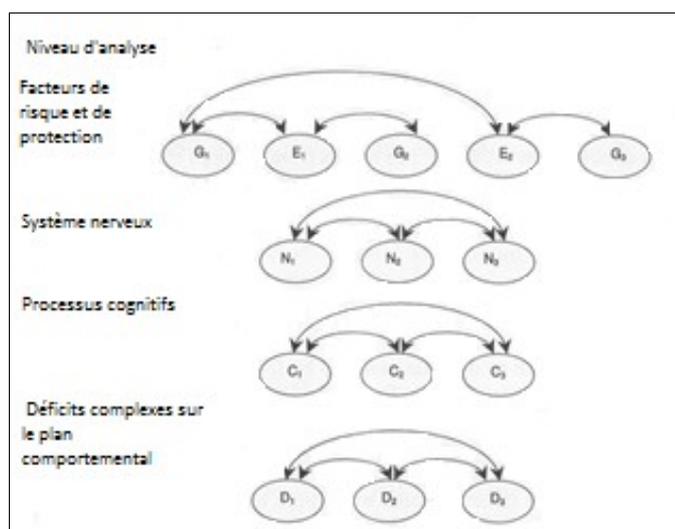


Figure 7 : Hypothèse des déficits multiples de Pennington (2006) G : facteur génétique ; E : facteur environnemental.

Pour finir, le modèle des déficits multiples (Pennington (2006); Pennington et Bishop (2009)) permettrait de rendre compte de la grande complexité des processus mis en jeu avec l'intervention de divers facteurs de risque et de protection. « C'est celui qui permettrait de mieux rendre compte de l'association fréquente mais non systématique des deux pathologies » (Maillart et Schelstraete (2012), p 84).

Le chevauchement étiologique reste quant à lui encore peu compris et non démontré. Bishop et Pennington (2009), après avoir répertorié les études de cartographie génétique, ne trouvent pas de chevauchement entre les origines génétiques de la DL et celles du TSLO. Il n'y a pas actuellement de chevauchement génétique avéré. Au niveau cognitif, il existe un chevauchement partiel, étant donné qu'il existe un trouble phonologique sous-jacent commun aux deux troubles mais qu'il faut prendre en compte les compétences non phonologiques. Le recouvrement au niveau symptomatique repose sur des critères peu stricts de DL: -1 ds à une épreuve de lecture. (Annexe n°1, page 4)

2.2.2. Patterns en langage écrit

Le modèle de Bishop et Pennington (2009) recense toutes les compétences nécessaires au but ultime de la lecture : la compréhension.

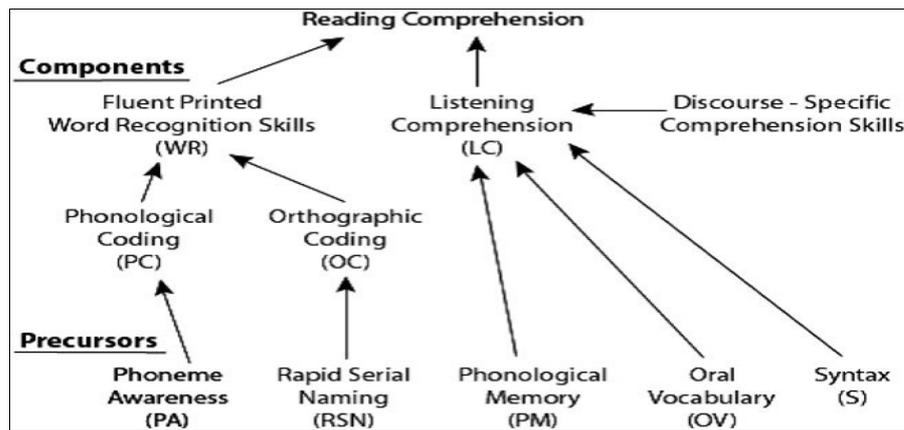


Figure 8:Source: B.F. Pennington et D.V.M. Bishop (2009)

Les deux composantes clés de la compréhension en lecture sont la reconnaissance des mots écrits, surtout dans les premières années d'apprentissage de la lecture (Curtis (1980) cité par Bishop et Pennington (2009)) et la compréhension orale (Hoover et Gough (1990) cités par Bishop et Pennington (2009)). La reconnaissance de mots écrits peut être divisée: le codage phonologique (CG/P) et le codage orthographique (utilisation des patterns spécifiques aux mots).

Dans l'optique de préciser les différents troubles affectant la lecture, Catts et Kamhi (1999), cités par Catts et al. (2003), proposent un système de classification en fonction du trouble de la lecture. Ils définissent au moins trois différents sous-groupes de mauvais lecteurs dans la population générale :

1. mauvais lecteurs ayant des problèmes de reconnaissance des mots seulement, affectant spécifiquement le décodage comme dans la DL
2. mauvais lecteurs ayant des problèmes de compréhension en lien avec des difficultés de compréhension à l'oral seulement
3. mauvais lecteurs avec une combinaison de ces problèmes.

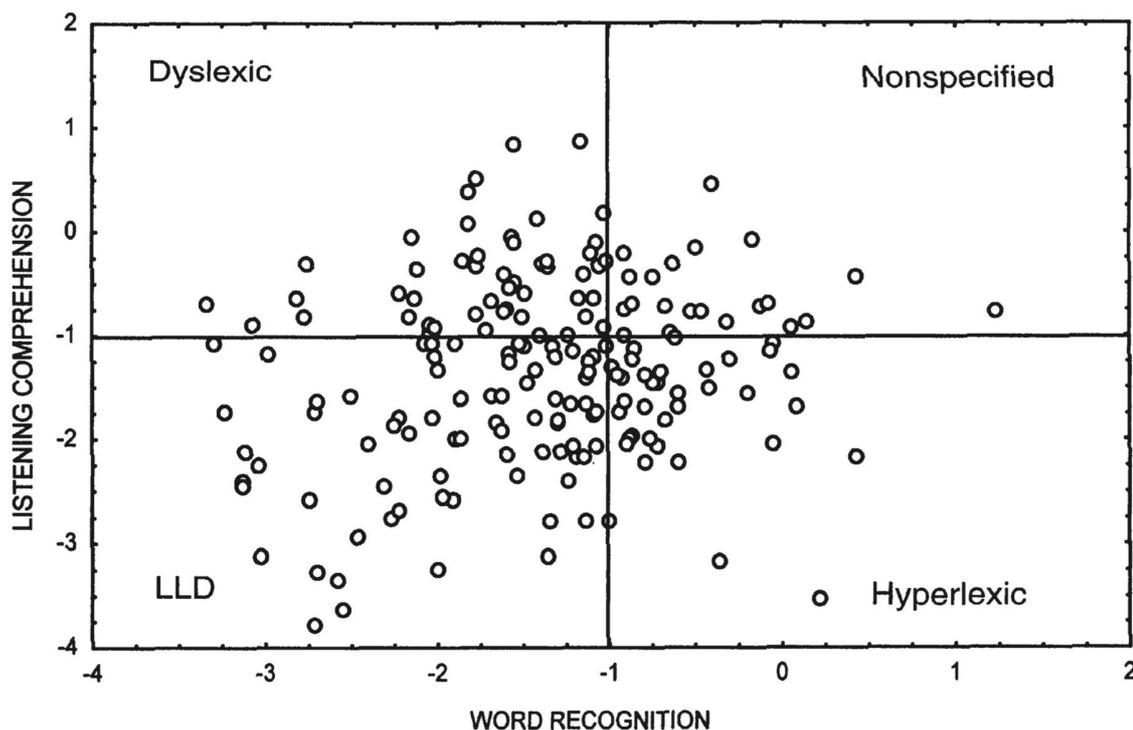


Figure 9: Source: H.W. Catts, T. Hogan et M. E. Fey (2003)

Il s'agira de voir si ces patterns sont retrouvés dans la population TSLO.

2.2.3. Décodage

L'entrée dans l'écrit des enfants TSLO est souvent perturbée, car c'est à ce stade précoce d'acquisition du langage écrit qu'entrent en jeu les connaissances des règles de correspondance graphème/phonème (CGP) déficitaires chez les TSLO, pour former les premières représentations orthographiques des mots (Larney (2000); Zesiger (2010) cités par Maillart et Schelstraete (2012)). De plus, leurs performances sont généralement plus faibles, et même pathologiques, sur des tâches de lecture de mots et de pseudo-mots (Snowling et al (2000) cités par Maillart et Schelstraete (2012)).

On observe ce déficit de reconnaissance des mots écrits même chez les enfants dont les troubles du LO se sont résorbés (études longitudinales de Snowling et al. (2000); Stothard et al. (1998) cités par Maillart et Schelstraete (2012)).

Conti-Ramsden et Simkin (2006) ont étudié la lecture chez 3 sous-groupes d'enfants TSLO-E (trouble expressif du langage), TSLO-ER (trouble expressif et réceptif) et TSLO résorbé (trouble du langage oral résorbé). Ils ont conclu que pour 60% des TSLO-E, 77,6% des TSLO-ER et 17,9% des TSLO résorbé, le score en lecture de mots isolés était déficitaire (reconnaissance de mots écrits). Ces données

suggèrent que l'importance des difficultés en lecture est liée au degré de sévérité des troubles du langage oral.

D'après l'étude longitudinale de Brizzolara et al. (2011), les compétences grammaticales expressives à 5 ans sont les variables les plus prédictives du décodage à l'adolescence (affectant à la fois la précision et la vitesse). D'autres études supportent cette conclusion (Bishop et Adams (1990); Catts et al. (2002); Botting et al. (2006) cités par Brizzolara et al. (2011)).

2.2.4. Compréhension

Il existe un lien étroit entre langage oral et compréhension en lecture. Ainsi on retrouve une forte proportion d'enfants avec TSLO développant des difficultés de compréhension en lecture.

Plusieurs études (Bishop et Snowling (2004); Botting et al. (2006); Conti-Ramsden (2008) cités par Brizzolara et al. (2011)) montrent que chez les sujets anglophones TSLO, les compétences linguistiques expressives et réceptives (lexique et morphosyntaxe) sont déterminantes pour la compréhension d'un texte écrit. En effet, l'extraction de la signification du texte écrit implique un traitement linguistique complexe qui comprend le décodage des structures morphosyntaxiques ainsi que des connaissances générales sémantiques, associés à la compréhension pragmatique.

Dans l'étude de Bishop et Adams (1990), 25% des enfants avec retard de langage oral ont des troubles de lecture. Dans l'étude de Simkin et Conti-Ramsden (2006), précédemment citée, 66,7% des TSLO-E et 78,2% des TSLO-ER ont des troubles de la compréhension écrite.

C'est par une forme de traitement top-down des informations syntaxiques et sémantiques que les enfants dyslexiques peuvent compenser leurs déficits de décodage (Hulme et Snowling (1992) cités par Nation et Snowling (1998); Snowling et al. (2000)). Cela suppose de réaliser des inférences. Les enfants avec TSLO qui ont des difficultés en compréhension littérale et inférentielle à l'oral, auront donc des difficultés dans la compréhension écrite de texte.

D'après Maillart et Schelstraete (2012), les enfants présentant un TSLO peuvent avoir des troubles au niveau de la compréhension écrite d'un texte lu (lorsqu'il s'agit de répondre à des questions s'y rapportant). De nombreux enfants qui

présentent un déficit d'identification des mots ont aussi un déficit de compréhension. Les enfants TSLO mauvais décodeurs peuvent être touchés sur les deux aspects (Conti-Ramsden et Simkin (2006)).

Cependant, la corrélation n'est pas totale, et il peut exister des dissociations entre ces deux compétences. Ainsi, certains bons décodeurs peuvent avoir du mal à comprendre ce qu'ils lisent. Il s'agit des « mauvais compreneurs ». Il existe un recouvrement de cette population « mauvais-comprenneur » (Nation et al. (2004)) avec les enfants présentant un TSLO mais pas de superposition stricte: tous les mauvais compreneurs ne sont pas TSLO et inversement (Maillart et Schelstraete (2012); Bishop et Adams (1990)). Pour Catts et al. (2005), ils représenteraient 5% à 10%. Des recherches récentes indiquent que ces enfants ont un large éventail de déficits du langage oral (Nation et al. (2004); Nation et Snowling (1997); Oakhill et Yuill (1996); Stothard et Hulme (1995) cités par Catts et al. (2005)).

2.2.5. Orthographe

En raison de leur trouble du langage oral, les enfants TSLO sont à haut risque de développer des difficultés dans le passage à l'écrit (Catts (1993); Catts et al. (1999)) et notamment un retard dans l'acquisition de l'orthographe (Lewis et al. (2000); Snowling et al. (2004) ; Naucler (2004); Snowling et al. (2000) cités par Verhoeven et al.(2012a)).

Ces difficultés orthographiques restent stables et persistantes au fil du temps (Snowling et al. (2000); Verhoeven et al. (2011) cités par Verhoeven (2012a)). Cependant Bishop et Adams (1990) et Catts (1993) soulignent que les enfants avec un déficit phonologique (SSD) ne sont pas spécialement touchés pour l'acquisition de la lecture et de la transcription, à moins que ce déficit ne soit plus sévère, persistant et associé à d'autres déficits langagiers non phonologiques. Ceci est confirmé par Brizzolara (2011), chez un groupe d'enfants avec SSD aux performances plus hétérogènes, et par Brizzolara et al. (2006a). C'est ce que décrit également Schuele (2004): le trouble phonologique isolé n'engendre pas vraiment de trouble de langage écrit mais le trouble phonologique associé au trouble de langage oral le peut. Pour les enfants avec un trouble de la parole isolé, il y a un risque limité de difficultés ultérieures en langage écrit. Cependant, même quand les capacités de lecture sont dans la norme, les enfants avec trouble de la parole ont parfois des difficultés en orthographe.

Concernant plus précisément les patterns orthographiques, des différences apparaîtraient dans la typologie des erreurs entre les sujets avec TSLO et sujets contrôles (Naucier (2004) cités par Werfel (2012)). Dans le cadre du TSLO, deux tiers des erreurs ne sont pas phonétiquement acceptables. Les erreurs d'orthographe des enfants avec TSLO sont plus diffuses et portent majoritairement sur les catégories phonologique, morphologique et graphémique. Alors qu'au contraire comme le rapporte Silliman et al. (2006), cités par Werfel (2012), les fautes d'orthographe des enfants tout-venant de 6 à 11 ans sont le plus souvent des erreurs portant sur le choix des graphèmes.

Brizzolara et al. (2011), ne retrouvent pas dans leur population d'adolescents italiens TSLO d'erreurs quantitativement importantes sur les mots réguliers, mais ils retrouvent par contre des erreurs sur les mots irréguliers (dans des proportions moins importantes que ce qui est décrit en langue anglaise), ce qu'ils mettent en lien avec le degré d'ambiguïté bien moins important dans la conversion phonographique en langue italienne par rapport à l'anglais.

A travers de nombreuses études, et comme nous le verrons par la suite, Verhoeven et al. (2012a, 2012b) mettent en exergue que les caractéristiques de l'orthographe précoce des enfants TSLO en fin de CP sont plutôt similaires à celles des enfants tout-venant, malgré un retard évident portant sur la capacité à produire les graphèmes au début CP et sur l'orthographe des mots au milieu et fin CP. Ainsi, les enfants avec TSLO développent plus lentement les compétences orthographiques que les enfants tout-venant, mais ils ne le font pas différemment. Cette même conclusion était déjà retrouvée par Dockrell et Connelly (2009): ces auteurs ne trouvent pas de marqueurs de différence entre leur population d'enfants de 11 ans avec TSLO et leurs pairs tout-venant appariés sur l'âge réel.

2.2.6. Trajectoire développementale du langage écrit

Selon Maillart et Schelstraete (2012), les patterns du langage écrit au niveau sémiologique retrouvés chez les TSLO sont variés, mettant en évidence diverses trajectoires développementales de l'apprentissage du langage écrit : des enfants peuvent avoir des difficultés à l'écrit de manière continue ; les problèmes de langage écrit peuvent exister même chez des enfants avec TSLO ayant résorbé leurs troubles du langage oral; et enfin des problèmes peuvent apparaître à un niveau plus ultérieur, après une entrée dans le langage écrit.

Un large éventail de facteurs de risque et facteurs de protection vient modifier ces profils.

D'après Rescorla (2002) cité par Maillart et Schelstraete (2012), un enfant dont le langage oral a été sévèrement altéré à un niveau précoce du développement sera significativement plus à risque de développer des troubles du langage écrit, que ce trouble ait été un simple retard ou bien qu'il ait été résorbé au moment de l'entrée dans l'écrit. D'ailleurs, Scarborough et Dobrich (1990) cités par Maillart et Schelstraete (2012), appellent ce phénomène la « compensation illusoire ».

3. Facteurs de risque/protection et variables prédictives-mécanismes sous-jacents chez les enfants avec TSLO

3.1. Hypothèse phonologique du trouble du langage écrit (TLE) chez les enfants avec TSLO surestimée - contribution linguistique

3.1.1. Hypothèse phonologique surestimée

L'hypothèse du déficit phonologique causal a été considérée comme fondamentale et évidente (par exemple Joanisse et Seidenberg (2003); Mackie et Dockrell (2004); Montgomery (1995) cités par Nithart (2008); Kamhi et Catts (1986b)). Selon cette hypothèse, un déficit dans le traitement phonologique est nécessaire et suffisant pour provoquer un retard de lecture, et la sévérité du trouble de lecture et d'orthographe d'un enfant se rapporte directement à la gravité du déficit phonologique sous-jacent. Cette hypothèse provient majoritairement des études sur la dyslexie (hypothèse phonologique) et stipule que le trouble phonologique (SSD) est suffisant dans le tableau TSLO pour causer le trouble du langage écrit via le trouble des processus de traitements phonologiques qu'il occasionne à lui seul. S'y ajoute une hypothèse d'âge critique, avec une forte influence des habiletés de traitement phonologique à des périodes clés où celles-ci sont nécessaires pour apprendre à lire (Bishop et Adams (1990)), et un poids pronostic dans la nature des distorsions phonologiques (Leitao et al. (1997)). Le suivi à long terme d'un petit groupe de sujets a fourni des preuves qu'un trouble SSD, caractérisé par des

processus d'erreurs déviants de la parole et associé à des difficultés au niveau de la représentation phonologique expose l'enfant à un risque plus élevé de difficultés d'apprentissage de la lecture (Leitao et al. (1997)).

Les données issues d'études comparatives SSD/SSD+LI ont, néanmoins, fourni des contre-arguments au « tout-phonologique ». Dans leur étude, Bishop et Adams (1990), objectivent que le trouble phonologique initial isolé (SSD) n'est pas prédictif à 5 ans des résultats ultérieurs. Il est un facteur de risque pour les difficultés de précision de lecture et d'orthographe, mais les compétences en syntaxe et sémantique sont beaucoup plus importantes pour la compréhension de la lecture.

De même, des études ont souligné que les enfants avec SSD+LI ont un plus grand risque de développer un retard de lecture que les enfants avec SSD isolé. Par exemple, pour Catts et al. (2002, 2005), Bishop et Adams (1990), Catts (1993), le risque de retard de lecture chez les SSD est dépendant de la comorbidité du LI et ce risque est considérable. En revanche, il est plus réduit chez les SSD sans LI, ou LI sans SSD. Ainsi les enfants avec un déficit phonologique (SSD) ne sont pas spécialement touchés pour l'acquisition de la lecture à moins que ce déficit ne soit sévère, persistant et associé à d'autres déficits langagiers non phonologiques (Bishop et Adams (1990) et Catts (1993)).

Selon Lewis et Freebairn (1992), un trouble phonologique isolé engendre des difficultés dans l'apprentissage de la lecture, mais d'autres déficits langagiers associés majorent le trouble. En effet, la précision d'identification des mots pourrait être prédite par les compétences linguistiques orales et non phonologiques (Vandewalle et al. (2012a, 2012b)).

La place du trouble phonologique (SSD) dans le profil TSLO + TLE ou SSD+TLE a donc été repensée, les hypothèses persistantes actuelles sont les suivantes :

- l'hypothèse de l'âge critique est qu'un problème phonologique expressif toujours présent quand l'enfant commence à apprendre à lire serait préjudiciable au développement de la lecture, à condition qu'il soit assez sévère.
- l'hypothèse de la synergie soutient que le déficit phonologique expressif a seulement de l'importance pour l'acquisition de la lecture quand il se produit dans un contexte d'autres déficits langagiers. Dans cette perspective, la combinaison du trouble phonologique et d'autres difficultés de langage ont un plus fort impact sur l'apprentissage de la lecture que le trouble phonologique isolé.

3.1.2. Contribution linguistique

Les compétences linguistiques ont des effets directs et indirects sur l'apprentissage de la lecture. Les effets indirects se produisent parce que la croissance rapide de la taille du vocabulaire déclenche la segmentation progressive des représentations phonologiques sous-jacentes des mots, favorisant ainsi l'émergence de compétences de décodage (Metsala et Walley (1998)). Bradley et Bryant (1981) ont d'ailleurs mis en exergue de hautes corrélations entre le vocabulaire réceptif et les résultats en lecture. Les effets directs proviennent du soutien qu'apportent les compétences linguistiques pour le développement de la compréhension en lecture, en particulier aux niveaux supra-lexicaux (Share et Leikin (2004); Storch et Whitehurst (2002)). Pour Scarborough (1990) cité par Maillart et Schelstraete (2012), le décodage des mots s'appuie aussi sur de bonnes compétences syntaxiques. Des difficultés syntaxiques avant l'entrée dans l'écrit vont se répercuter sur l'identification des mots à 8 ans.

Adams (1990) insiste quant à lui sur le rôle du contexte. Les enfants avec des faiblesses en syntaxe auront dû mal à comprendre les mots non familiers et irréguliers et donc des phrases qu'ils ont pourtant réussi à décoder.

En somme chez les enfants avec TSLO, la conscience morphologique peut jouer un rôle distinct dans le décodage des mots et la compréhension de lecture.

3.2. Mécanismes sous-jacents du trouble du langage écrit (TLE) chez les TSLO – processus de traitement phonologique et contributions linguistiques

3.2.1. Lecture

- **Les représentations phonologiques sous -spécifiées et TSLO**

La littérature suggère que les enfants TSLO pourraient souffrir de sous-spécifications de leurs représentations phonologiques. Dans les études de Maillart (2007) et Maillart et al. (2004) les représentations phonologiques des TSLO sont moins affinées que celles des enfants du même niveau lexical : ils ont des difficultés à encoder l'information phonologique, alors que l'encodage syllabique est bon. Cette sous-spécification est suffisante pour reconnaître des mots mais insuffisante pour atteindre un niveau de précision phonémique. Les enfants TSLO ont une stratégie

plus globale de traitement mais une incapacité à décomposer les mots au niveau segmental.

Edward et Lahey (1998) cité par Maillart et al.(2004) nuancent en avançant que les TSLO seraient en mesure de former ces représentations phonologiques, mais sous condition de surcharge ils doivent retourner à des formes antérieures, plus holistiques de la représentation.

En référence à l'hypothèse de restructuration lexicale (Goswami (1999) cité par Nithart (2008); Metsala et Walley (1998)), chez les TSLO le déficit de vocabulaire limite la précision de leurs représentations phonologiques sublexicales et le développement de leur conscience phonologique, ce qui serait préjudiciable à l'acquisition de nouveaux mots (Maillart et al. (2004)).

D'après Dockrell et Connelly (2009), les compétences en langage oral, et plus précisément en vocabulaire, contraignent le développement de l'écrit, et ils avancent que le niveau de langage oral est un bon indicateur du niveau du langage écrit des enfants à tout âge.

- **La conscience phonologique**

Les déficits primaires de conscience phonologique sont présents chez les jeunes enfants TSLO avec et sans suite de TLE (Bishop et al. (2009); Catts et al. (2005)), mais ils disparaissent avec le temps chez les enfants qui développent de bonnes compétences en lecture (Catts et al. (2005)).

Alors que Bishop et al. (2009) ont suggéré que la conscience phonologique est liée au développement du langage oral, Catts et al. (2005) ont conclu que le développement de la conscience phonologique est spécifiquement lié au développement de la lecture. D'après Vandewalle et al. (2012a), les compétences en conscience phonologique (mesurées par une tâche de suppression de phonèmes) s'améliorent aux 4ème grade (CM1) et 8ème grade (4ème) chez les enfants TSLO ayant par ailleurs un bon niveau de langage écrit. Ainsi, les déficits en conscience phonologique à des niveaux scolaires supérieurs seraient davantage dus au TLE qu'au TSLO.

- **Mémoire verbale à court terme et mémoire de travail phonologique**

Concernant la mémoire verbale à court terme, il a été montré que les enfants avec retard de lecture/dyslexie ont des résultats plus faibles sur les tâches de

mémorisation de lettres, de chiffres, de mots par rapport aux bons lecteurs (Cohen et Netley (1981); Liberman et al. (1980); Rapala et Brady (1990); Liberman et al. (1979); Stone et Brady (1995) cités par Catts et Hogan (2003)).

Chez les enfants avec TSLO, Gathercole et Baddeley (1990) observent de mauvais résultats sur les mesures de la mémoire phonologique (déficit du stock phonologique), perceptibles en particulier par la répétition de non-mots. Ces problèmes semblent être stables, massifs et persistants (Conti-Ramsden et Durkin (2007) cités par Vandewalle et al. (2012a)) et sont considérés comme un bon marqueur endophénotypique potentiel de TSLO (Bishop et al. (1996) cités par Bishop et Snowling (2004)).

Dans cette optique, l'atteinte de la mémoire verbale à court terme pourrait être la conséquence de troubles du langage sous-jacents, comme d'un déficit de perception du langage (James Van Steenbrugge et Chiveralls (1994) cités par Majerus et Poncelet (2004a)). De même, le faible développement des représentations phonologiques et lexico-sémantiques des enfants TSLO stockées dans la mémoire à long terme, pourrait également expliquer une diminution des performances dans les tâches de mémoire verbale à court terme. Cependant, dans l'étude de Majerus et al. (2003), pour la tâche de mémoire verbale à court terme, la contribution des représentations phonologiques et lexico-sémantiques, bien que présentes restent limitées chez les TSLO.

Pour Paivi Helenius et al. (2009), chez les TSLO le maintien de l'activation linguistique à court terme est touché. La désintégration exceptionnellement rapide de l'activation peut donc contribuer à l'affaiblissement de la croissance du vocabulaire chez les enfants TSLO. La recherche suggère également que les déficits de la mémoire phonologique et de la conscience phonologique pourraient être liés et résulter chez les enfants TSLO d'un manque d'efficacité dans la formation des représentations phonologiques (Elbro (1996); Metsala et Walley (1998) cités par Catts et al. (2005)).

Dans leur étude, Vandewalle et al. (2012a) soulignent le faible pouvoir discriminant de la mémoire verbale à court terme (vSTM) par rapport aux autres processus phonologiques:

| | SLI and literacy delay <i>n</i> = 8 | SLI and normal literacy <i>n</i> = 10 |
|-----------------|--|--|
| PA + vSIM + RAN | 75% | 80% |
| PA + vSIM | 38% | 70% |
| PA + RAN | 75% | 80% |
| vSIM + RAN | 63% | 90% |
| PA | 63% | 80% |
| vSIM | 25% | 30% |
| RAN | 63% | 80% |

Figure 10: Pourcentage du nombre total d'enfants TSLO classés selon leur niveau de langage écrit, à partir des scores des composantes phonologiques à la maternelle. Source: Vandewalle et al. (2012).

D'après l'étude de Dworzynski et al. (2011), un déficit dans la répétition de non-mots (NWR), qui est une mesure de la mémoire phonologique à court terme, est retrouvé non seulement dans les troubles du langage oral mais aussi dans les troubles de la lecture. Ce déficit est plus important chez les TSLO ayant un trouble de lecture au niveau du décodage de la lecture ou sur l'orthographe, mais pas de trouble de compréhension. Ainsi la tâche de NWR est corrélée avec le décodage en lecture et l'orthographe mais pas avec la compréhension en lecture. Ce résultat était déjà retrouvé par Catts et al. (2005).

Cependant, comme le mettent en évidence Vandewalle et al. (2012a), il reste difficile de savoir si les différences observées dans les compétences de répétition de non-mots chez les TSLO (de la maternelle au CE2) avec et sans trouble du langage écrit sont une conséquence ou un précurseur des différences de capacités à l'écrit.

- **La dénomination rapide automatisée (DRA): rôle protecteur**

Bowers (1993) et Wolf et Bowers (1999) cités par Pennington (2006), émettent l'hypothèse d'un double déficit. Cette hypothèse prédit que si les compétences à la fois en conscience phonologique et en DRA sont touchées, l'enfant aura un double déficit et son trouble de lecture et d'orthographe sera plus sévère.

A partir de comparaison entre « LI sans DL », « LI+DL » et sujets contrôles, les résultats de l'étude de Bishop et al. (2009) soutiennent que le groupe « LI sans DL » (sous -1.33 ds sur deux composantes langagières lexicales et syntaxiques réceptives

ou expressives, au-dessus du 13ème percentile à deux subtests de lecture) a des performances dans la norme en DRA. Ces données suggèrent que de bonnes capacités en DRA sont associées avec une bonne reconnaissance de mots et un bon décodage, même si les capacités de langage oral sont touchées. Ces résultats sont cohérents avec l'étude italienne de Brizzolara et al. (2006a).

Selon certaines études, la DRA aurait surtout un pouvoir prédictif dans sa combinaison avec la conscience phonologique. Par exemple, Vandewalle et al. (2012a), après avoir examiné trois composantes phonologiques (conscience phonologique, mémoire verbale à court terme et DRA) montrent une bonne détection de ce trio d'habiletés avec une sensibilité de 75% dans la détection du TSLO avec retard de langage écrit et une spécificité de 80% dans l'exclusion du TSLO avec langage écrit normal. Ils retrouvent ces mêmes résultats lorsqu'il s'agit d'une combinaison conscience phonologique/DRA, la mémoire verbale à court terme n'ayant apporté aucune valeur discriminatoire en plus (la grande majorité des TSLO étant concernée).

La DRA semble donc être un bon prédictif des compétences en lecture chez les enfants TSLO.

- **La discrimination phonologique: facteur indirect mais majoritaire**

Rvachew (2006) montre qu'il existe une relation réciproque entre la perception de la parole et la conscience phonologique. En d'autres termes, les capacités de perception de la parole à un âge donné contribuent à la croissance de la conscience phonologique au fil du temps et inversement. Des difficultés de segmentation et des compétences d'identification de phonèmes peuvent conduire non seulement à des erreurs inhabituelles de la parole, mais aussi à des difficultés en langage écrit. On verrait alors des difficultés dans la mise en place de la correspondance phonographique.

Concernant les TSLO, l'étude de Vandewalle et al.(2012c), montre que les TSLO avec langage écrit dans la norme ont des faibles scores en conscience phonologique par rapport au groupe témoin, alors que le groupe TSLO avec retard de langage écrit obtient des scores faibles pour la conscience phonologique et la perception de la parole. Cela révèle l'impact spécifique des problèmes de perception de la parole sur l'apprentissage du langage écrit des TSLO. Cette perspective

s'accorde bien avec l'approche multidimensionnelle des troubles du développement proposée par Pennington (2006).

En outre, des problèmes de perception de la parole ont souvent été signalés chez des enfants TSLO, tels que l'extraction des caractéristiques phonétiques, surtout du voisement (Ziegler et al. (2005) cités par Vandewalle et al. (2012c)), de perception de la parole dans des conditions de bruit (par exemple, Ziegler et al. (2005); Ziegler et al.(2011) cités par Vandewalle et al. (2012c)) et de perception catégorielle (par exemple, Robertson et al. (2009) et Serniclaes et al. (2004, 2008)).

Ainsi, il est supposé que les TSLO qui ont des troubles de la discrimination auditive auront des difficultés de lecture. Mais certaines études montrent des capacités préservées de perception catégorielle (Evans et al.(2005); Gathercole et Baddeley (1990); Majerus et al. (2003); Marton et Schwartz (2003) cités par Nithart (2008)). Ce déficit ne concerne pas tous les enfants TSLO.

- **La connaissance des lettres**

Une hypothèse, issue des études sur la dyslexie, suggère que les difficultés de traitement phonologique pourraient nuire à la capacité d'apprendre les correspondances entre les lettres et les sons, qui à leur tour influeraient sur la capacité à lire efficacement des mots familiers et nouveaux (Bradley et Bryant (1983); Stanovich et Siegel (1994); Wagner et al. (1994) cités par Bishop et Adams (1990)). En effet, la présence d'un déficit de connaissance du nom et du son des lettres à 6-7 ans tend à confirmer le déficit affectant, en premier lieu, le décodage (Bird et al. (1995) cités par Nithart (2008)).

Catts et al. (2012) cités par Maillart et Schelstraete (2012) soulignent dans leur étude longitudinale que la connaissance des lettres a un rôle de facteur protecteur. Pour Catts et al. (2002), ce prédicteur mesuré à la maternelle joue pour 20% sur la compréhension en lecture et 25% sur la reconnaissance de mots au 2ème grade (CE1).

Snowling et al. (2000) suggèrent cependant que les enfants avec TSLO souffriraient d'un déficit de lecture de plus en plus important avec l'âge, en relation avec un trouble massif de la reconnaissance des mots.

3.3. Prédicteurs de l'orthographe

Les études ayant examiné la contribution des compétences linguistiques et des processus phonologiques pour le développement de l'écrit se sont davantage intéressées à la lecture qu'à l'orthographe (par exemple, Catts et al. (2002) cités par Werfel (2012)).

L'orthographe est une tâche plus complexe que la lecture car elle exige un niveau plus élevé de manipulation de phonèmes, et bien souvent, il y a moins de régularité orthographique dans la conversion phono-graphémique que dans la conversion grapho-phonémique (Verhoeven (2012a)). Elle nécessite la mise en place de connexions avec la phonologie (Caravolas et al. (2001) cités par Zourou et al. (2010)). Ainsi une correspondance entre sons et lettres est nécessaire pour développer les compétences orthographiques. Dans une étude sur des enfants avec TSLO francophones, Zourou et al. (2010) suggèrent que des scores faibles sur les tâches de conscience phonologique à 5 ou 6 ans sont corrélés avec des scores faibles en orthographe et en compréhension de la lecture 2 ½ ans plus tard. Braddley et Bryant (1983) cités par Werfel (2012) rapportent que des performances à une tâche de sensibilité phonologique à 4 ans sont liées aux performances en orthographe à 7 ans (0.48). De plus, Plaza et Cohen (2003, 2004) montrent que les processus phonologiques ont la plus forte influence sur l'orthographe devant la conscience syntaxique et la DRA.

Par ailleurs Wolter et Apel (2010) cités par Werfel (2012) signalent que les enfants TSLO de maternelle ont acquis des représentations mentales des graphèmes moins importantes, lors de tâche de correspondance graphémique rapide, que les enfants de maternelle tout-venant. Ils suggèrent que cette différence de représentation mentale des graphèmes contribue aux difficultés d'orthographe des enfants TSLO.

Dans leurs études successives, Verhoeven et al. (2012a, 2012b, 2012c), montrent que les enfants TSLO sont capables de transférer leur connaissance des graphèmes isolés pour orthographier les mots mais ce transfert n'est pas toujours stable (20% des scores sont incohérents avec cette conclusion dans l'étude (2012b)). Par ailleurs, le retard en dictée de lettres et de mots par rapport aux sujets contrôles est notable en début, milieu et fin du grade 1 (CP). Le délai se réduit pour certains des enfants TSLO entre le milieu et la fin du grade 1 (CP). Ceci est à relativiser toutefois, 64.4% des enfants restent sous le 10ème percentile en fin du

grade 1 (CP). L'étude n'apporte pas d'éléments en faveur d'un mode d'acquisition déviant : la réponse à la position graphémique, le nombre de graphème, la structure syllabique du mot est la même chez les TSLO que chez les enfants typiques. Les TSLO développeraient les mêmes compétences orthographiques que les enfants tout-venant, mais ils le feraient plus lentement (au cours du grade 1 (CP)).

Ce qui est prédictif pour les enfants tout-venant ne l'est pas forcément pour les enfants TSLO. Ces mêmes auteurs (Verhoeven et al. (2012c)), dans leur étude portant sur 58 enfants TSLO néerlandais suivis de la maternelle jusqu'au CP, concluent que les seuls précurseurs ayant une valeur discriminante pour la prédiction des difficultés en orthographe au CP est la connaissance des lettres au début du CP ainsi que les capacités orthographiques elles-mêmes à la mi-CP, ce qui illustre le processus auto-catalytique de l'orthographe. Ainsi, les valeurs prédictives des précurseurs à la maternelle, comme parmi d'autres, la connaissances des lettres, la conscience phonologique, la mémoire de travail et la DRA, seraient négligeables comparées aux valeurs prédictives des capacités orthographiques elles-mêmes mi-CP.

Dans son étude, Werfel (2012) montre que les connaissances morphologiques (tâches de dérivation/décomposition) et les connaissances orthographiques (comprenant l'encodage des images orthographiques et la connaissance des patterns orthographiques : règles graphotactiques) expliquent le plus la variance en orthographe pour les enfants ayant un langage normal aux Grade2, Grade3, Grade4 confondus (CE1,CE2,CM1) alors que pour les enfants TSLO aux mêmes grades, il s'agit uniquement de la connaissance morphologique, qui représente 17,1% de la variance totale.

Mackie et Dockrell (2004) cités par Werfel (2012) concluent pour leur part que les déficits à la fois en conscience phonologique et sur les connaissances orthographiques contribuent à des erreurs d'orthographe chez des enfants TSLO de 9 à 12 ans.

Pour résumer, chez l'enfant TSLO, les compétences orthographiques découlent en grande partie des connaissances phonologiques, orthographiques et morphologiques (Brouwer (2010)) cités par Wolter et Appel (2010)). Le développement des représentations mentales des graphèmes («représentations mentales des mots écrits, ou parties de mots, en mémoire» (Wolter et Appel (2010))

et l'appropriation des règles d'orthographe elles-mêmes soutiennent aussi le développement de l'orthographe. Les connaissances sémantiques et syntaxiques jouent un rôle pour la précision de l'orthographe (distinction des homophones écrits).

Enfin, les données de la littérature, bien que nombreuses et variées, ne s'accordent pas autour d'un consensus concernant les facteurs prédisposant aux troubles à l'écrit des TSLO. Il convient de rappeler que ces éléments sont d'autant plus difficiles à prendre en compte que la relation très complexe entre l'oral et l'écrit s'inscrit dans une dynamique développementale, et les corrélations et prédictions changent au cours du temps (Brizzolara et al. (2011)). Par ailleurs, des régularités sont difficiles à dégager, car les méthodologies varient selon les études: toutes les habiletés ne sont pas testées de façon exhaustive d'une part, et les tâches représentatives d'une habileté varient également.

Les études en langue française sur le sujet restent rares ou focalisées sur la lecture, et la question de l'avenir des enfants TSLO en langage écrit essentielle, l'objectif de notre étude est de pouvoir déterminer s'il existe un impact des troubles sévères du langage oral des enfants TSLO sur l'entrée dans le langage écrit. Nous analyserons le langage écrit sur les deux versants, lecture et transcription.

Nous chercherons à décrire les patterns du langage écrit chez les TSLO à prédominance expressive de type phono-syntaxique au niveau symptomatique pour essayer de déterminer les facteurs prédictifs au niveau cognitif, et les pré-requis qui seraient des facteurs protecteurs / de risques pour le langage écrit.

En nous basant sur les recherches antérieures et sur les différents courants présentés plus haut, nous posons les hypothèses suivantes:

1) En CE2, nous nous attendons à retrouver quatre patterns d'atteinte du langage écrit suivant le modèle lecture/compréhension:

a. Lecture fonctionnelle et compréhension préservée

Le décodage en lecture serait fonctionnel, car on suppose que les pré-requis phonologiques, la connaissance des lettres, la discrimination phonologique et les compétences sémantiques et syntaxiques à l'oral seraient préservés. L'atteinte serait donc moins sévère en langage oral et en phonologie.

b. Lecture fonctionnelle et compréhension altérée

Le décodage serait efficient car la phonologie à l'oral serait moins atteinte, la compréhension serait touchée car le trouble serait prédominant sur la syntaxe et éventuellement au niveau du lexique à l'oral.

c. Lecture défaillante et compréhension altérée

A la fois le décodage et la compréhension. Ces enfants ne pourraient que faiblement s'aider de leurs ressources sémantiques, car le lexique pourrait éventuellement être touché.

d. Lecture défaillante et compréhension préservée

Le décodage serait majoritairement perturbé en raison d'une atteinte plus sévère en phonologie. La compréhension serait préservée car ces enfants utiliseraient leurs ressources syntaxiques qui seraient préservées, et éventuellement le lexique.

2) Nous envisageons de rechercher des facteurs explicatifs du niveau en langage écrit en CE2 (dans le profil de langage CP et dans le profil CE2, étude transversale ET longitudinale). D'après les données de la littérature, nous prédisons :

a. Au premier plan, la DRA, la conscience phonologique et la mémoire de travail sont les variables prédictives les plus significatives sur l'acquisition de la lecture. Pour l'orthographe, il s'agirait de la connaissance phonologique et morphologique.

b. Au second plan, il existerait des facteurs de risques ou facteurs protecteurs :

- **au CE2 :**
 - **la métaphonologie, la connaissance des lettres, la discrimination auditive ainsi les représentations phonologiques en MLT influenceraient le décodage en lecture**
 - **le stock lexical influencerait la compréhension**
- **au CP :**
 - **la connaissance des lettres et les habiletés métaphonologiques (stade phonémique) influenceraient le langage écrit (décodage) au CE2.**

Sujets, matériel et méthode

1. Méthodologie de sélection de la population

1.1. Procédure de recrutement

1.1.1. Lieu de recrutement

Nous avons recruté notre population au sein du CRDTA de Lille (Centre Régional de Diagnostic des Troubles d'Apprentissage).

Dans ce centre sont reçus des enfants présentant des troubles d'apprentissage pour lesquels le diagnostic est à établir ou à confirmer. L'équipe pluridisciplinaire est composée de neuropédiatres, d'orthophonistes, de psychologues et d'une ergothérapeute.

Les patients sont reçus en bilan par les différents professionnels lors d'une convocation d'une journée au centre. Chaque consultation d'environ deux heures est réalisée successivement, entrecoupée par des pauses pour éviter les effets de fatigue.

Lorsque tous les bilans sont réalisés, une synthèse pluridisciplinaire a lieu durant laquelle sont discutés le diagnostic de l'enfant ainsi que la prise en charge qui pourrait lui convenir.

1.1.2. Modalités de recrutement

A l'aide du logiciel Filemakerpro, nous avons sélectionné les dossiers des enfants qui avaient déjà été vus en bilan au CRDTA depuis janvier 2009 et avaient reçu un diagnostic de Trouble Spécifique du Langage Oral à prédominance expressive phono-syntaxique. A l'intérieur de ce groupe, nous avons retenu les enfants diagnostiqués au CP et recueilli leurs données au niveau CE2 et CP afin d'établir l'étude longitudinale CP-CE2. Le but étant d'établir leurs profils d'entrée dans le langage écrit.

1.2. Critères de sélection de la population (individus TSLO)

1.2.1. Critères d'exclusion

Le diagnostic standardisé du CRDTA tient compte de critères d'exclusion définitoires des TSLO. Ainsi les enfants choisis ne doivent pas souffrir:

- d'une déficience intellectuelle, raisonnement dans la norme (> ou = NS 7 au niveau non-verbal aux subtests « Identification de concepts » et « Matrices » de la WISC IV ou au niveau verbal au subtest « Similitude » et « Raisonnement verbal »),
- d'un trouble sensoriel,
- d'une pathologie neurologique ou génétique (selon l'anamnèse, l'examen clinique ou l'examen cytogénétique)
- de troubles psychopathologiques ou d'une carence affective.

Afin d'éliminer ces troubles, les enfants ont bénéficié d'une consultation neuropsychologique et neuropédiatrique. Si un doute persiste, un bilan spécialisé peut être demandé (avis ORL, génétique, pédopsychiatrique...).

1.2.2. Critères d'inclusion (Critères TSLO)

1.2.2.1. Le critère de sévérité

Le critère de sévérité se définit par:

- un écart significatif à la norme (score < ou = à -2 ET, ou < 10ème percentile) d'au moins deux domaines langagiers à savoir les compétences phonologiques et morphosyntaxiques, sur les versants expressif et réceptif ,
- la présence d'au moins 3 marqueurs de déviance ou de sévérité parmi les 6 suivants:
 - 1) trouble de l'évocation lexicale, caractérisé par un manque de disponibilité du mot appartenant pourtant au stock lexical (manque du mot), se traduisant par des paraphasies (phonémiques ou sémantiques) et des persévérations verbales,
 - 2) trouble de l'encodage syntaxique, caractérisé par une incapacité à utiliser les flexions verbales et les mots outils (discours dyssyntaxique ou agrammatique),
 - 3) hypospontanéité, caractérisée par des énoncés pauvres et réduits,
 - 4) trouble de l'informativité, caractérisé par la difficulté de transmettre une information précise par le seul biais du canal verbal, sans trouble de l'appétence à la communication,
 - 5) dissociation automatico-volontaire, caractérisée par une préservation de la production en spontané mais un trouble de production sur commande,
 - 6) trouble phonologique instable et/ou marqué par des complexifications phonémiques (du type omission, substitution et assimilation).

1.2.2.2. Le critère de durabilité

Le critère de durabilité caractérise la persistance du trouble au-delà de l'âge de 6 ans malgré un suivi orthophonique.

1.2.2.3. Le critère de spécificité

Il rejoint les critères d'exclusion.

2. Outils d'évaluation

2.1. Bilan orthophonique

Le profil langagier de chaque enfant est établi grâce au bilan orthophonique du CRDTA. Les différents tests sont normalisés afin de permettre l'examen linguistique pour chaque sous-domaine langagier, en comparaison à une population de référence et ainsi de juger si l'écart des performances du sujet se trouve dans la norme ou la pathologie (en dessous de -1.65 DS).

Nous avons structuré le recueil de données selon les résultats obtenus aux tests évaluant les différents sous-domaines du langage oral : articulation, phonologie, lexique, syntaxe sur les deux versants production et compréhension et du langage écrit: lecture, transcription, compréhension écrite.

Les tableaux ci-dessous présentent les principaux tests utilisés pour l'évaluation du langage oral, des pré-requis au langage écrit et du langage écrit au CRDTA. Les tests que nous avons sélectionnés pour réaliser notre étude sont indiqués par une croix. Il s'agit des tests les plus fréquemment utilisés, ayant été passés par plus de la moitié des enfants, au CP et au CE2. Ceux-ci sont présentés en annexes.(Annexe n°2, pages 4-13)

2.1.1. Protocole de langage oral (diagnostique TSLO phono-syntaxique)

| Ensemble des tâches | Test | CP (2 et 3ème trimestre) | CE2 |
|---------------------------------|--|--------------------------------|-----|
| Praxies bucco - faciales | Hénin-Dulac | | |
| | EVALO 2-6 | | |
| Articulation de phonèmes isolés | Répétition de phonèmes isolés - Pa/Ta/Ka | | |
| Phonologie expressive | ELO | x | x |
| | NEPSY | | x |
| | L2MA | | |
| | NEEL | x | x |
| Lexique actif | ELO | x | x |
| | NEEL | | |
| | L2MA | | |
| Fluidité verbale | NEPSY | x | x |
| Production morphosyntaxique | ELO | x | x |
| | L2MA | | |
| Lexique passif | ELO | | |
| | EVIP | x | x |
| | NEEL | | |
| Compréhension morphosyntaxique | ELO | | x |
| | NEEL | | |
| | ECOSSE | x | x |
| | NEPSY | | |
| | ECS II | | |
| Capacités narratives orales | NEEL | | x |
| | EVALO 2-6 | | |

Tableau I: Tests évaluant le langage oral sélectionnés pour notre étude

2.1.2. Protocole du langage écrit

| Ensemble des tâches | Test | CP (2 et 3ème trimestre) | CE2 |
|--|-------------------|--------------------------------|-----|
| Gnosies auditivo-verbales | EVALO | x | x |
| | EDP 4-8 | x | x |
| Métaphonologie | Bale | | x |
| Discrimination visuelle | BALE | | x |
| Conscience phonologique | BALE | | x |
| Connaissances des lettres et sons des graphèmes | BELEC | x | x |
| Dénomination rapide | NEPSY | x | x |
| Identification du mot oral | ECS-II | x | x |
| Leximétrie | Alouette - O et R | x | x |
| Lecture de syllabes simples et complexes | BELO | x | |
| Lecture de mots réguliers et irréguliers | BELO | x | |
| Lecture de mots non fréquents, irréguliers, réguliers, pseudo-mots | Bale | | x |
| Compréhension écrite | LMC-R | | x |
| | BLI | | x |
| | L2MA2 | | x |
| | Analec | | x |
| Transcription | BATELEM-R | x | |
| Transcription mots réguliers, irréguliers, pseudo-mots et texte | Bale | | x |
| | L2MA | | |

Tableau II: Tests évaluant les pré-requis et le langage écrit sélectionnés pour notre étude

2.1.3. Etudes de corrélations

Notre population constituant un petit effectif, nous n'avons pu effectuer qu'une analyse qualitative des résultats. Nous avons réalisé quelques études de corrélation en utilisant les tests de la BALE (lecture et transcription de mots) et de la NEEL (conscience phonologique). Pour certains graphiques, les valeurs ne sont pas normalement distribuées, pour d'autres le calcul de corrélation n'est pas significatif (Annexes n°3, n°4, n°5, n°6, pages 14-20).

2.2. Bilan neuropsychologique

Le bilan psychométrique, réalisé par un psychologue, est composé d'épreuves permettant d'évaluer les habiletés cognitives du sujet.

Le profil cognitif des enfants reçus au CRDTA est évalué soit à l'aide de la WISC IV pour des enfants de 6 ans à 16 ans 11 mois, soit à l'aide de la WPPSI III pour des enfants âgés de 4 ans à 6 ans 6 mois.

Concernant notre population, nous avons pris en compte les épreuves de la WISC IV pour les CE2 et les épreuves de la WPPSI pour les CP, car ce sont les épreuves passées par la majorité des enfants à ces niveaux respectifs.

2.2.1. WISC IV

La WISC IV permet l'évaluation du profil cognitif global. Le Quotient Intellectuel Total (QIT) est calculé à partir de 4 indices.

La norme utilisée pour ces indices est entre 90-109 Score Normalisé et pour les subtests NS > ou égal à 7.

2.2.1.1. Indice de Compréhension Verbale (ICV)

Il comprend les subtests « Similitudes », « Vocabulaire » et « Compréhension » et évalue les capacités de conceptualisation et catégorisation verbales de l'enfant. Il donne des précisions sur le niveau de connaissance lexicale et la compréhension des normes sociales. Cet indice ne sera pas exploité dans notre étude car il dépend du niveau langagier de l'enfant (qui est faible chez l'enfant TSLO) ce qui ne permet pas d'apprécier le fonctionnement cognitif. De plus, il prend en compte le niveau socio-culturel de la famille et apporte de ce fait un nouveau biais.

2.2.1.2. Indice de Raisonnement Perceptif (IRP)

Cet indice évalue le raisonnement non-verbal. Il représente la capacité à trouver des solutions à des problèmes. Il mesure l'aptitude à structurer sa pensée et à s'organiser. Il comporte 3 subtests : (épreuves de facteur G).

-IDC : il s'agit de désigner parmi des objets présentés celui qui correspond le plus à un groupe d'images ayant un point commun. Cette épreuve de catégorisation sollicite les compétences neuro-visuelles et exécutives, ainsi que le traitement visuo-perceptif.

-Matrices : consiste à retrouver, parmi des intrus, la forme la plus adaptée pour compléter la figure (compléter des matrices par comparaison). Cette épreuve évalue les compétences visuelles et spatiales ainsi que les capacités d'abstraction.

-Cubes : il s'agit reproduire avec des cubes une construction à partir d'un modèle. Cela explore principalement, les compétences visuo-spatiales, praxiques et exécutives.

2.2.1.3. Indice de Mémoire de Travail (IMT)

Il évalue la mémoire à court terme et la mémoire de travail auditivo-verbale à partir des subtests « Mémoire de Chiffres » et « Séquence Lettres-Chiffres ». Nous ne nous référerons qu'au subtest « Mémoire des chiffres » pour notre étude ,plutôt que « Séquence Lettres-Chiffres » qui nécessite que la comptine alphabétique soit correctement installée, ce qui est difficile pour l'enfant avec TSLO.

Pour le subtest « Mémoire des chiffres », il s'agit pour l'enfant de répéter des séries de chiffres dont le nombre augmente progressivement. Puis, sur le même principe, il devra restituer des séries de chiffres dans l'ordre inverse.

2.2.1.4. Indice de Vitesse de Traitement (IVT)

Il comprend les subtests « Code » et « Symboles » et évalue l'apprentissage d'un code, la transcription graphique et la discrimination visuelle. Ainsi nous utiliserons la note standard obtenue au subtest « symboles » pour évaluer la discrimination visuelle. Cette épreuve consiste à retrouver un symbole isolé dans une série de symboles.

2.2.2. WPPSI

La WPPSI-III est composée de 3 échelles principales et comportant 14 subtests. Elle calcule le QIP et QIV et la vitesse de traitement de la même manière que la WISC IV. Cependant, elle ne calcule pas l'indice de mémoire de travail et ajoute une échelle de développement du langage, à savoir les subtests «compréhension de mots» et «dénomination d'images».

Nous avons sélectionné pour notre étude les subtests suivants : IDC, Matrices et Symboles.

3. Présentation de la population

A l'aide des protocoles d'évaluation orthophonique et neuropsychologique de chaque enfant, nous avons recueilli et contrôlé la cotation des résultats des patients à chaque épreuve. Puis nous avons créé un tableau recensant toutes les données afin de les analyser.

3.1. Caractéristiques de la population

Les enfants, sont tous de langue maternelle française, et scolarisés dans des écoles de la région Nord-Pas-de-Calais. Ces enfants suivent soit une scolarité ordinaire avec ou sans redoublement, soit une scolarité en CLIS.

Le groupe expérimental CE2 se compose de 14 enfants.

Le groupe expérimental CP se compose de 12 enfants.

3.2. Répartition suivant l'âge

La moyenne d'âge des enfants de CE2 est de 8 ans 11 mois [8,3 ; 9,8].

La moyenne d'âge des enfants de CP est de 6 ans 8 mois [5,10 ; 7,9].

3.3. Répartition suivant le sexe

Au niveau scolaire que nous qualifions de CE2, même si une partie des enfants sont en CLIS (voir plus bas), notre échantillon se compose de 11 garçons et de 3 filles, soit 79% de garçons et 21% de filles.

Au CP, notre échantillon se compose de 9 garçons et de 3 filles, soit 75% de garçons et 25% de filles.

Le sex-ratio de notre étude est cohérent par rapport au sex-ratio retrouvé habituellement dans les études, qui est d'environ 3 garçons pour 1 fille.

3.4. Répartition selon la prise en charge orthophonique

90% des enfants TSLO recrutés bénéficiaient d'un suivi orthophonique au CE2 et 100% au CP.

3.5. Répartition selon la classe

- Niveau scolaire :

Nous avons défini au préalable les niveaux scolaires que l'on voulait observer. C'est ainsi que nous nous sommes dirigées vers le CP et le CE2, qui sont 2 niveaux déterminants pour l'apprentissage du langage écrit :

-La classe de CP est le moment crucial d'entrée dans le langage écrit, l'acquisition du décodage, des règles précises de la conversion phonèmes-graphèmes. Observer les résultats des enfants à ce niveau nous permet d'analyser le démarrage dans l'écrit des enfants TSLO ;

-Le CE2 est le niveau où l'apprentissage du décodage en lecture s'est normalement automatisé, pour laisser la place à l'augmentation de la capacité d'adressage et à la compréhension de l'écrit.

Cela nous permet de retracer l'évolution de l'apprentissage de la lecture sur deux ans. En outre, dans la plupart des études de la littérature, ce sont ces niveaux qui sont également choisis (dans la conception anglophone, il s'agit des grades Grade 1 et Grade 3).

- Scolarité/ redoublement

Nous avons inclus dans notre population des enfants scolarisés en CLIS (21% de notre échantillon) car nous ne voulions pas réduire l'échantillon de population. Ces enfants sont également représentatifs des TSLO phono-syntaxiques et leurs troubles du langage oral ne sont pas plus sévères. L'échantillon entier présente un profil langagier homogène quelle que soit leur scolarité. De plus ces enfants ont tout de même bénéficié de 2 années d'apprentissage du langage écrit comme les enfants au CE2.

Dans le groupe CE2, 78% des enfants suivent une scolarité ordinaire (11 enfants) et 21% suivent une scolarité en CLIS 1 (soit 3 enfants) .

Dans le groupe CP, tous les enfants suivent une scolarité ordinaire (100%).

- Redoublement:

Nous avons choisi de sélectionner et de garder les enfants ayant redoublé pour les mêmes raisons.

Au CE2, 71% des enfants ont redoublé (10/14) : 1 redoublement Grande Section de Maternelle, 8 redoublements CP et 1 redoublement CE1.

Au CP, 41 % des enfants ont redoublé (5/12) : 1 redoublement Grande Section de Maternelle et 4 redoublements CP.

3.6. Répartition selon la catégorie socio-professionnelle des parents

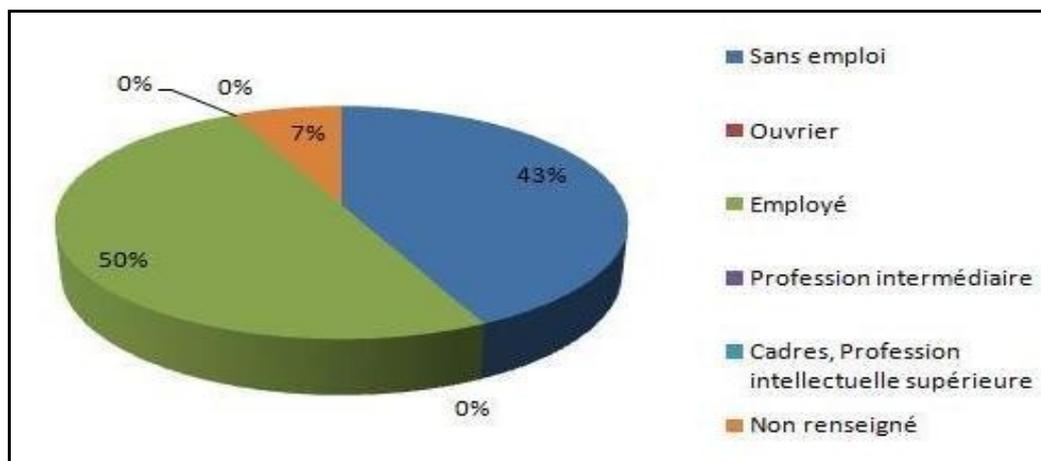


Figure 11 : Répartition de l'échantillon CE2 selon la profession de la mère

La profession de la mère est située pour la moitié de l'échantillon CE2 dans la catégorie « employé », et 43% se trouve dans la catégorie « sans emploi ». Pour 7% de l'échantillon, ce critère n'a pas été renseigné.

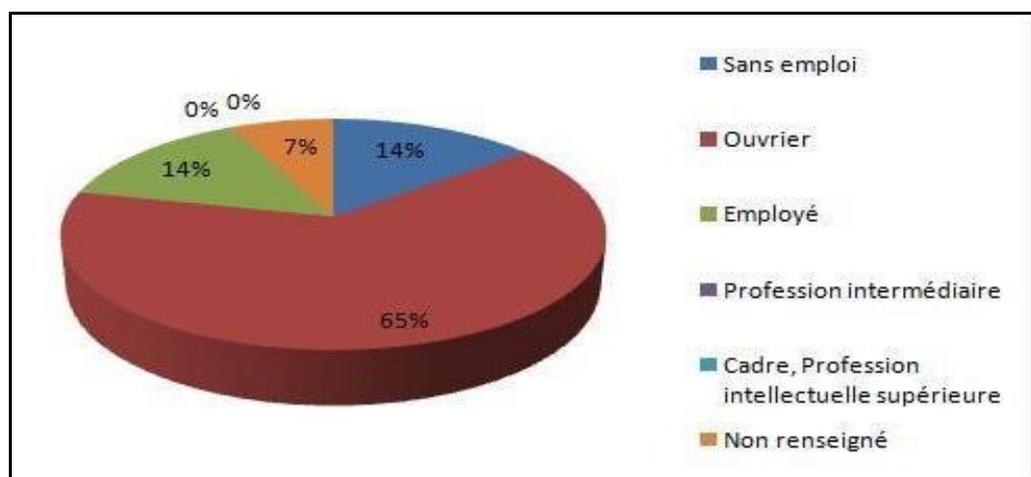


Figure 12 : Répartition de l'échantillon CE2 selon la profession du père

La profession du père se situe pour la grande majorité (65%) dans la catégorie « ouvrier », le reste se répartissant entre les catégories « employé » (14%) et « sans emploi » (14%). Pour 7% de l'échantillon, ce critère n'a pas été renseigné.

Résultats

1. Résultats de l'étude transversale CE2

1.1. Classement en fonction des patterns du langage écrit (décodage et compréhension)

En fonction de nos hypothèses nous avons cherché à classer les résultats des enfants à partir de leur niveau de lecture (Alouette) et de compréhension (LMC-R).

Pour faciliter la lecture des résultats, nous avons codé les scores (en DS et centile) en binaire (0 ou 1). Ainsi les scores déficitaires en DS ($<$ ou $=$ à -1.65 DS) = 0 et dans la norme (>-1.65 DS) = 1. De même pour les scores déficitaires en centiles ($<$ ou $=$ au centile 10) = 0 et dans la norme ($>$ centile 10) = 1.

- **Décodage :**

Nous avons observé les résultats de l'Alouette et pris en compte l'écart entre l'âge réel et l'âge de lecture, puis plus en détail observé les indices de précision et de vitesse.

→ un enfant était classé **bon décodeur (D+)** selon les critères suivants :

-écart âge réel/âge lecture non significatif <18 mois =1

Et indice de vitesse et précision = 1

→ A l'inverse un enfant était classé **mauvais décodeur (D-)** selon les critères :

-écart âge réel/âge lecture significatif >18 mois =0

Et/ou indice de vitesse et/ou précision = 0

- **Compréhension :**

Le seuil déterminant la répartition en bon/mauvais comprendreur : le centile 10 :

- $>$ centile 10 = 1, bon comprendreur (C+) = 1,

- $<$ ou $=$ au centile 10) = 0, mauvais comprendreur (C-).

A partir de ce classement et de nos hypothèses, on définit les critères permettant de former les groupes :

- décodage fonctionnel et compréhension préservée, appelé **D+ C+**.
- décodage efficient et compréhension altérée, appelé **D+ C-**.
- décodage défaillant et compréhension altérée, appelé **D- C-**.
- décodage défaillant et compréhension préservée, appelé **D- C+**.

| Sujet N=14 | Alouette Indice de précision | Alouette Indice de Vitesse | Ecart âge réel/âge de lecture | LMC-R | GROUPE |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------|--------|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | D-C+ |
| 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | D-C+ |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | D-C- |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | D-C- |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | D-C+ |
| 6 | 0 | 1 | 0 | 1 | D-C+ |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | D+C+ |
| 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | D-C- |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | D+C+ |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | D-C- |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | D-C- |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | D-C- |
| 13 | 0 | 1 | 1 | 0 | D-C- |
| 14 | 0 | 1 | 0 | 1 | D-C+ |
| Effectif N défictaire | 12 | 5 | 9 | 7 | |
| Pourcentage Défictaire | 85,7 | 41,6 | 64,2 | 50 | |

Tableau III : Classement en groupes suivant le niveau de décodage et de compréhension aux épreuves de l'Alouette et du LMC-R

Suite à cette répartition, nous observons que 2 enfants peuvent être identifiés D+C+, 7 enfants D-C-, et 5 enfants D-C+ .

On ne retrouve pas de groupe D+C-.

Afin d'alléger la lecture des résultats, nous avons abrégé les termes de bon décodeur (**D+**), mauvais décodeur (**D-**), bon compreneur (**C+**), mauvais compreneur (**C-**), assembleur (**Ass**), adresseur (**Adress**).

1.2. Présentation des résultats de l'échantillon entier (N=14)

Les tableaux et graphiques suivants ne sont pas toujours réalisés à partir de l'échantillon total (N=14) car les enfants n'ont pas tous passé les mêmes épreuves.

1.2.1 Résultats aux épreuves de langage oral au CE2

| | | Moyenne échantillon (7 enfants minimum) | | Pourcentage de réussite (> ou = -1,65 ds ; >cent.10) | Moyenne D+C+ (N= 2) (minimum N=1) | | Moyenne D-C- (N=7) (minimum N=1) | | Moyenne D-C+ (N=5) (minimum N=1) | |
|--------------------------------|--|--|----------|--|--------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|----------|
| Phonologie expressive | Dénomination mots pluri (NEEL) en DS | M= -12,14 | ET= 9,95 | 0 | M= -5,3 | ET= / (N=1) | M= -12,95 | ET= 12,69 | M= -12,8 | ET= 4,10 |
| | Répétition mots (ELO) en Note Brute (NB) | M= 21,11 soit <cent10 | ET= 6,17 | 22,22 | M= 27 soit <cent10 | ET= 4,24 | M= 15,67 soit <cent10 | ET= 5,77 | M= 22,25 soit <cent10 | ET=4,35 |
| Lexique actif | Lexique P (ELO) en NB | M= 29,86 soit cent 10 | ET= 4,20 | 64,29 | M= 28,5 soit <cent10 | ET= 2,12 | M= 29,43 soit cent 10 | ET= 5,59 | M= 31 soit cent 10-25 | ET=2,55 |
| | Fluidité sémantique (NEPSY) en DS | M= -0,44 | ET= 0,85 | 92,31 | M= -0,88 | ET= 1,35 | M= -0,49 | ET= 0,92 | M= -0,22 | ET=0,70 |
| Production morphosyntaxique | Production morphosyntaxique (ELO) en NB | M= 13,29 soit <cent10 | ET= 4,98 | 21,42 | M= 12 soit <cent10 | ET= 2,83 | M= 12,14 soit <cent10 | ET= 4,67 | M= 15,4 soit <cent10 | ET=6,11 |
| Capacités narratives orales | Chute dans la boue en stade (NEEL) | M= 2,5 | ET= 1,51 | 58,33 | M= 1,5 | ET= 0,70 | M= 3,1 | ET= 1,60 | M= 2 | ET=1,41 |
| Lexique passif | Lexique passif (EVIP) en DS | M= -0,45 | ET= 0,87 | 84,62 | M= -0,34 | ET= 0,19 | M= -0,56 | ET= 1,10 | M= -0,36 | ET=0,86 |
| Compréhension morphosyntaxique | Compréhension syntaxique (ECOSSE) en DS | M=-0,57 | ET= 0,74 | 87,5 | M= +0,44 | ET= / (N=1) | M= -0,95 | ET= 0,20 | M= -0,54 | ET=0,88 |

Tableau IV : Patterns langage oral CE2, en vert les pourcentages de réussite >75%

- Concernant l'échantillon total :

Les moyennes sont déficitaires pour les tâches expressives : en phonologie expressive (dénomination de mots (NEEL) et répétition de mots (ELO)), en lexique production (ELO), en production syntaxique (ELO). Pour l'ensemble de ces épreuves, l'écart-type est faible ; sauf pour la phonologie expressive (NEEL).

Sur le versant réceptif, le lexique et la syntaxe semblent préservés, ainsi qu'en fluences sémantiques sur le versant expressif (NEPSY). D'ailleurs ce sont les épreuves où les pourcentages de réussite sont les meilleurs (>75%).

- Selon classement pattern du langage écrit :

Le groupe D+C+ semble obtenir de meilleurs scores comparé aux groupes D-C- et D-C+ pour les épreuves phonologiques (à noter cependant que nous n'avons qu'une seule donnée pour la NEEL).

1.2.2 Résultats aux épreuves testant les pré-requis au CE2

| | | Moyenne échantillon (7 enfants minimum) | | Pourcentage de réussite (> ou = -1,65 ds ; >cent. 10) | Moyenne D+C+ (N= 2) (minimum N=1) | | Moyenne D-C- (N=7) (minimum N=1) | | Moyenne D-C+ (N=5) (minimum N=1) | |
|--------------------------------------|---|--|----------|---|--------------------------------------|------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| Connaissance du nom des lettres | Noms des lettres (BELEC) en Score brut | M= 21,64 soit insuffisant | ET= 5,32 | 18,18 | M= 25 soit insuffisant | ET= 1,41 | M= 19 soit insuffisant | ET= 6,8 | M= 23,75 soit insuffisant | ET= 1,71 |
| Correspondance G/P | Sons des graphies (BELEC) en Score brut | M=28,6 soit insuffisant | ET= 3,47 | 10 | M= 29 soit insuffisant | ET= 0 | M= 28 soit insuffisant | ET= 4,04 | M= 29,5 soit insuffisant | ET= 4,12 |
| Discrimination auditive | Discrimination auditive (EDP 4-8) en DS | M= +0,44 | ET= 0,68 | 100 | M= +1 | ET=/ (N=1) | M= +1 | ET= 0,52 | M= -0,5 | ET= 0 |
| Discrimination visuelle | Discrimination visuelle (Bale)score en DS | M= -0,05 | ET= 1,02 | 90 | M= -1,07 | ET= 1,32 | M= +0,23 | ET= 0,83 | M= +0,16 | ET= 1,07 |
| Habilités métaphonologiques | Suppression phonème initial (Bale) en DS | M= -0,84 | ET= 0,63 | 80 | M= -0,64 | ET= 0,12 | M= -0,71 | ET= 0,38 | M= -0,99 | ET= 0,88 |
| | Fusion de phonèmes (Bale) en DS | M= -1,38 | ET= 0,96 | 77,78 | M= -2,51 | ET= 0,31 | M= -0,62 | ET= 0,55 | M= -1,39 | ET= 0,88 |
| Représentations phonologiques en MLT | IMO PLO (ECS II) en Score brut /CP | M= 7,88 soit cent 10-24 | ET= 3,6 | 75 | M= 9,5 soit >cent 75 | ET= 0,71 | M= 9 soit cent 50-74 | ET=2,38 | M= 5 soit cent 10-24 | ET= 7,07 |
| Dénomination Rapide Automatisée | DRA (NEPSY) en NS | M= 9,82 | ET= 1,87 | 100 | M= 10,5 | ET= 3,54 | M= 9 | ET= 2,19 | M= 11 | ET= 0,82 |

Tableau V : Patterns pré-requis CE2, en vert les pourcentages de réussite >75%

- Concernant l'échantillon total :

Les résultats sont préservés pour le groupe entier (100%) pour les épreuves de discrimination auditive (EDP 4-8) et DRA (NEPSY). La correspondance graphème-phonème est le domaine majoritairement défaillant pour l'échantillon total. Le pourcentage de réussite est très bon concernant la discrimination visuelle (Bale) (90%), la métaphonologie (Bale) (respectivement 80% suppression phonème initial et 77,78% fusion de phonème) et les représentations phonologiques en MLT (75%).

- Selon classement pattern du langage écrit :

On ne note pas de différences flagrantes entre les groupes . Le groupe D+C+ est le seul qui obtient une moyenne déficitaire à la fusion de phonèmes (Bale) alors que les deux autres groupes ont une moyenne dans la norme. Le groupe D-C+ est le seul qui obtient une moyenne déficitaire à l'épreuve testant les représentations phonologiques en MLT, les deux autres groupes ont une D moyenne dans la norme.

1.2.3 Résultats aux épreuves psychométriques au CE2

| | Moyenne échantillon (7 enfants minimum) | | Pourcentage de réussite (> ou = NS 6) | Moyenne D+C+ (N= 2) (minimum N=1) | | Moyenne D-C- (N=7) (minimum N=1) | | Moyenne D-C+ (N=5) (minimum N=1) | |
|------------------------------|--|----------|--|--------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| | M | ET | | M | ET | M | ET | M | ET |
| IDC en Note Standard (NS) | M= 9,14 | ET= 2,85 | 92,86 | M= 9 | ET= 1,41 | M= 9 | ET= 1,15 | M= 9,4 | ET= 4,88 |
| Mémoire des chiffres (NS) | M= 5,64 | ET= 2,21 | 42,86 | M= 5 | ET= 1,41 | M= 6 | ET= 2,85 | M= 5,2 | ET= 1,48 |
| Symboles (NS) | M= 10,9 | ET= 3,03 | 100 | M= 13,5 | ET= 0,71 | M= 11 | ET= 4,03 | M= 9,75 | ET= 2,22 |
| Matrices (NS) | M= 9,14 | ET= 3,23 | 92,86 | M= 8,5 | ET= 0,71 | M= 11 | ET= 2,12 | M= 7 | ET= 4,88 |

Tableau VI: Patterns neuropsychologiques CE2, en vert les pourcentages de réussite >75%
Note. IDC= Identification De Concepts

- Concernant l'échantillon total :

Les résultats moyens sont satisfaisants sur les épreuves de raisonnement non-verbal : pourcentage de réussite élevé sur IDC (92,86%) et NS moyen 9,14 ; Matrices (92,86%) et NS moyen 9,14 ; et Symboles (100%) et NS moyen 10,9. La mémoire de travail (Mémoire des chiffres) est plus faible (46,86% de réussite – NS 5,64).). A noter cependant l'écart-type élevé pour les épreuves de Matrices et Symboles, indiquant une disparité des résultats au niveau individuel.

- Selon classement pattern du langage écrit :

On observe une constante dans chaque groupe. Les résultats moyens aux épreuves psychométriques sont proches pour les 3 groupes, avec des scores chutés sur la mémoire des chiffres.

Dans le groupe D+C+, le fonctionnement est le plus homogène. Le score moyen à l'épreuve symboles se situe dans la zone moyenne forte.

Le groupe D-C- obtient une moyenne de 11 à l'épreuve matrices, avec toutefois une dispersion de 2.12.

1.2.4 Résultats aux épreuves de langage écrit au CE2

| | | Moyenne échantillon (7 enfants minimum) | | Pourcentage de réussite (> ou = -1,65 ds ; >cent.10) | Moyenne D+C+ (N= 2) (minimum N=1) | | Moyenne D-C- (N=7) (minimum N=1) | | Moyenne D-C+ (N=5) (minimum N=1) | |
|----------------------------|--|--|----------|--|--------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| Leximétrie | Ecart âge réel/âge lecture (Alouette) en mois | M= 21,92 | ET= 8,69 | 38,46 | M= 16,5 | ET= 0,71 | M= 26 | ET= 9,01 | M= 18 | ET= 8,12 |
| | Indice de précision lecture (Alouette) en DS | M= -2,50 | ET= 1,06 | 18,18 | M= -0,80 | ET= 0,35 | M= -2,94 | ET= 0,91 | M= -2,83 | ET= 0,61 |
| | Indice de vitesse lecture (Alouette) en DS | M= -1,28 | ET= 0,59 | 81,82 | M= -0,97 | ET= 0,62 | M= -1,58 | ET= 0,75 | M= -1,17 | ET= 0,46 |
| Compréhension écrite | Compréhension énoncés (LMC-R) en NB | M= 13,17 soit cent 10 | ET= 4,36 | 85,71 | M=12,5 soit <cent 10 | ET= 2,12 | M=12 soit <cent 10 | ET= 8,49 | M=17 soit cent 50 | ET= 4 |
| Stratégies de lecture | Lecture mots irréguliers (Bale) en DS | M= -1,66 | ET= 0,91 | 46,15 | M= -0,27 | ET= 0,18 | M= -2,20 | ET= 0,69 | M= -1,58 | ET= 0,79 |
| | Temps de lecture mots irréguliers (Bale) en DS | M= 0,00 | ET=1,24 | 90,91 | M= +0,29 | ET= 0,26 | M= -1,13 | ET=1,43 | M= +0,80 | ET= 0,41 |
| | Lecture mots réguliers (Bale) en DS | M= -3,83 | ET= 2,20 | 7,69 | M= -1,68 | ET= 0,60 | M= -5,57 | ET= 1,91 | M= -2,61 | ET= 1,06 |
| | Temps de lecture mots réguliers (Bale) en DS | M= -0,79 | ET= 2,36 | 72,73 | M= +0,30 | ET= 0,48 | M= -3,07 | ET= 2,61 | M= +0,60 | ET= 0,70 |
| | Lecture PM (Bale) en DS | M= -2,89 | ET= 1,48 | 23,08 | M= -0,80 | ET= 0,66 | M= -3,85 | ET= 1,21 | M= -2,57 | ET= 0,94 |
| | Temps de lecture pseudo-mots (Bale) en DS | M= 0,52 | ET= 2,35 | 72,73 | M= +0,44 | ET= 0,39 | M= -2,58 | ET= 3,03 | M= +0,73 | ET= 0,45 |
| Stratégies orthographiques | Transcription mots irréguliers (Bale) en DS | M= -1,51 | ET= 0,89 | 53,85 | M= -1,57 | ET= 0,31 | M= -1,94 | ET= 0,91 | M= -0,99 | ET= 0,85 |
| | Transcription mots réguliers (Bale) en DS | M= -2,48 | ET= 1,97 | 38,46 | M= -1,11 | ET= 0,93 | M= -3,2 | ET= 2,30 | M= -2,17 | ET= 1,72 |
| | Transcription PM (Bale) en DS | M= -3,22 | ET= 1,52 | 23,08 | M= -1,88 | ET= 0,48 | M= -3,36 | ET= 1,92 | M= -3,59 | ET= 1,08 |

Tableau VII : Patterns lecture CE2, en vert les pourcentages de réussite >75%

- Concernant l'échantillon total :

L'épreuve de leximétrie (Alouette) nous montre que l'échantillon a en moyenne un écart entre âge réel et âge lexique moyen de 21 mois, avec un indice de dispersion de 8,69 mois. L'indice de précision est en moyenne déficitaire (-2,50 ; 18,18% de réussite) alors que l'indice de vitesse reste dans la norme (-1,28 ; 81,82% de réussite). Les moyennes sont toutes déficitaires concernant la précision de lecture (irréguliers = -1,66 ; réguliers = -3,83 ; pseudo-mots = -2,89) et la transcription des mots réguliers (-2,48) et pseudo-mots (-3,22). 50% des enfants du groupe total ont une bonne compréhension écrite.

- Selon classement pattern du langage écrit :

Le groupe D+C+ est le seul dont l'indice de précision moyen est dans la norme (-0,80), les deux autres groupes ayant un indice de précision déficitaire (-2,94 et -2,83). Il est le seul groupe dont la lecture de PM reste dans la norme (-0,80) contrairement aux deux autres groupes (-3,85 et -2,57). Les épreuves étant diverses

pour l'évaluation de la compréhension écrite, nous ne pouvons pas comparer la sévérité de l'atteinte entre les groupes. En transcription, l'atteinte est plus sévère pour les PM pour les 3 groupes (-1,88 ; -3,36 ; -3,59), même si les D+C+ sont les moins sévères.

On remarque que les résultats ne sont pas homogènes entre les groupes, nous allons donc étudier plus en détails leurs stratégies de lecture.

1.3 Résultats sur les patterns du langage écrit

1.3.1 Lecture

1.3.1.1 Stratégies de lecture au sein des groupes dégagés

A partir des résultats obtenus par les enfants au test de la Bale, nous avons cherché à apprécier les stratégies de lecture utilisées par chaque groupe, sous-groupe, individu.

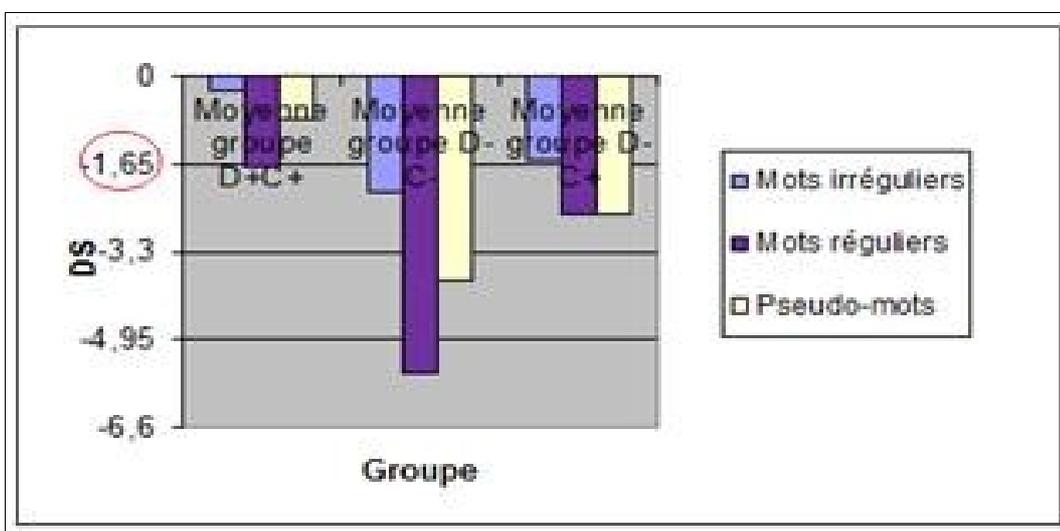


Figure 13 : Moyenne en DS des scores en lecture de mots (Bale)

| | Moyenne groupe D+C+ (N=2) (minimum N=1) | Moyenne groupe D-C- (N=7) (minimum N=1) | Moyenne groupe D-C+ (N=5) (minimum N=1) |
|------------------------------------|---|---|---|
| Lecture de mots irréguliers | -0,27 | -2,2 | -1,58 |
| Ecart-type | 0,18 | 0,69 | 0,70 |
| Pourcentage de réussite | 100 | 16,66 | 60 |
| Lecture de mots réguliers | -1,68 | -5,57 | -2,60 |
| Ecart-type | 0,60 | 1,91 | 1,06 |
| Pourcentage de réussite | 50 | 0 | 0 |
| Lecture de pseudo-mots | -0,80 | -3,85 | -2,57 |
| Ecart-type | 0,66 | 1,21 | 0,94 |
| Pourcentage de réussite | 100 | 0 | 20 |

Tableau VIII : Récapitulatif des moyennes/ écart-types/pourcentages de réussite en lecture de mots (BALE)

Analyse des stratégies de lecture en fonction des groupes :

Groupe D+C+ N=2

On retrouve que leurs performances sont déficitaires sur les mots réguliers. En revanche les performances pour les mots irréguliers et pseudo-mots sont préservées

Groupe D-C- N=6

On constate que les scores dans toutes les listes de mots sont déficitaires. Les pseudo-mots et les mots réguliers sont plus sévèrement atteints que les mots irréguliers. Ces scores sont plus sévèrement chutés que pour les autres groupes.

Groupe D-C+ N=5

On constate que la lecture de mots irréguliers est relativement préservée (-1.58 DS +/-0.79) , et que les résultats pour les listes de mots réguliers et de pseudo-mots sont chutés de manière homogène (autour de -2 DS) avec un écart à la norme moins important que dans le groupe D-C-.

On remarque la même configuration d'atteinte pour les 3 groupes : les mots réguliers sont les plus affectés, puis les pseudo-mots et enfin les mots irréguliers. L'écart type est relativement faible en général (un peu plus élevé pour les mots réguliers et PM du groupe D-C-), la majorité des valeurs sont donc resserrées autour de la moyenne de sous-groupe, celle-ci s'en trouve renforcée.

1.3.1.2 Analyse de la superposition des classements précédents

| Sujets | GRUPE | Irréguliers | PSM | Adresseur | Assembleur |
|--------|-------|-------------|-----------|-----------|------------|
| 7 | D+C+ | 1 | 1 | bon | bon |
| 9 | D+C+ | 1 | 1 | bon | bon |
| 3 | D-C- | 0 | 0 | mauvais | mauvais |
| 4 | D-C- | 0 | 0 | mauvais | mauvais |
| 8 | D-C- | Mots fréq | Mots fréq | mauvais | mauvais |
| 10 | D-C- | 0 | 0 | mauvais | mauvais |
| 11 | D-C- | 0 | 0 | mauvais | mauvais |
| 12 | D-C- | 0 | 0 | mauvais | mauvais |
| 13 | D-C- | 0 | 0 | bon | mauvais |
| 1 | D-C+ | 1 | 0 | bon | mauvais |
| 2 | D-C+ | 1 | 0 | bon | mauvais |
| 5 | D-C+ | 0 | 0 | mauvais | mauvais |
| 6 | D-C+ | 1 | 1 | mauvais | bon |
| 14 | D-C+ | 0 | 0 | bon | mauvais |

Tableau IX: Stratégie de lecture privilégiée selon le groupe

Groupe D+C+ N=2

On observe que les 2 enfants de ce groupe D+ sont à la fois bon assembleur et bon adresseur.

Groupe D-C- N=7

On observe que les enfants de ce groupe D- sont mauvais assembleur et mauvais adresseur. Seul un enfant présente un profil différent : adress+/ass- .

Groupe D-C+ N=5

On observe que tous les enfants de ce groupe D- ont des profils d'atteinte des stratégies variés : 1 enfant adress-/ass-, 3 enfants adress+/ass-, 1 enfant adress-/ass+ .

1.3.2 Orthographe

1.3.2.1 Stratégies orthographiques

D'après les résultats obtenus par les enfants en transcription au test de la Bale, nous avons analysé les stratégies orthographiques privilégiées par chaque groupe, sous-groupe, individus.

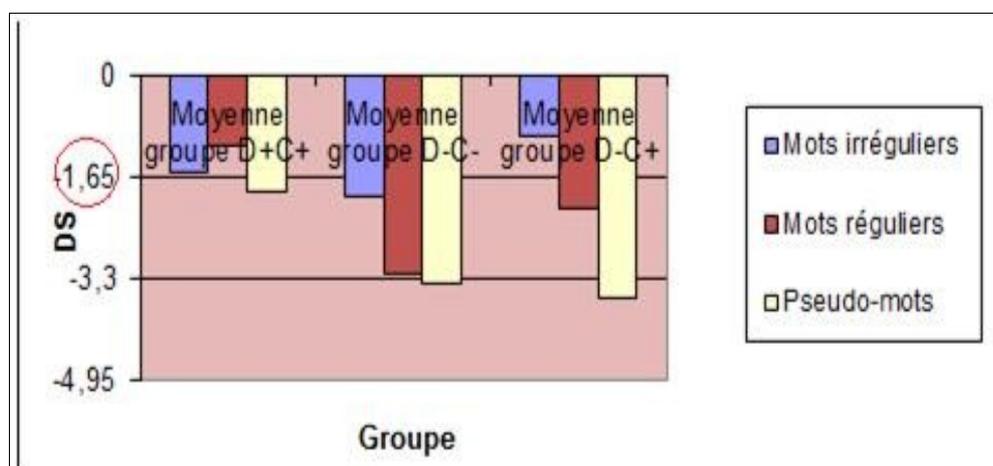


Figure 14 : Moyenne des scores en DS en orthographe de mots

| | Moyenne groupe D+C+ (N=2) (minimum N=1) | Moyenne groupe D-C- (N=6) (minimum N=1) | Moyenne groupe D-C+ (N=5) (minimum N=1) |
|---------------------------------|--|--|--|
| Orthographe de mots irréguliers | -1,57 | -1,94 | -0,99 |
| Ecart-type | 0,31 | 0,91 | 0,85 |
| Pourcentage de réussite | 50 | 0 | 80 |
| Orthographe de mots réguliers | -1,11 | -3,2 | -2,17 |
| Ecart-type | 0,93 | 2,36 | 1,72 |
| Pourcentage de réussite | 50 | 50 | 40 |
| Orthographe de pseudo-mots | -1,88 | -3,36 | -3,59 |
| Ecart-type | 0,48 | 2,11 | 1,08 |
| Pourcentage de réussite | 50 | 50 | 0 |

Tableau X : Récapitulatif des moyennes/écart-types/pourcentages de réussite pour l'orthographe de mots (BALE)

D+C+ N= 2

Il est important de souligner que ce groupe est seulement constitué de 2 enfants, ainsi l'interprétation est fortement à nuancer. Les moyennes pour les trois listes de mots se situent autour du seuil pathologique (-1,65 DS) mais la moyenne n'est vraiment déficitaire que pour la liste des PM (-1,88). La moyenne pour les mots irréguliers est limite (-1,57) et dans la norme faible pour les mots réguliers (-1,11).

D-C- N= 6

Les trois listes de mots sont déficitaires, les listes des mots réguliers et des PM étant plus sévèrement atteintes (respectivement -3,2 et -3,36) que la liste de mots irréguliers (-1,94). Cependant, les indices de dispersion pour les mots réguliers et PM sont élevés : les scores des enfants sont hétérogènes.

D-C+ N= 5

On retrouve, comme pour le groupe D-C-, une moyenne sévèrement chutée pour les mots réguliers (-2,17) et les PM (-3,59). Cependant, les atteintes sont moins sévères que pour le groupe D-C-. La moyenne des mots irréguliers est à -0,99 et reste dans la norme.

Cependant, les atteintes sont moins sévères que pour le groupe D-C- pour les scores des mots réguliers sont moins déficitaires et les mots irréguliers restent dans la norme avec une moyenne à -0,99 +/-0.85.

1.3.2.2 Comparaison des stratégies de lecture / orthographe

| Sujets | GROUPE | LECTURE | | ORTHOGRAPHE | |
|------------------------------|--------|-----------|------------|-------------|------------|
| | | Adresseur | Assembleur | Adresseur | Assembleur |
| 7 | D+C+ | bon | bon | mauvais | mauvais |
| 9 | D+C+ | bon | bon | bon | bon |
| 3 | D-C- | mauvais | mauvais | mauvais | mauvais |
| 4 | D-C- | mauvais | mauvais | mauvais | mauvais |
| 8 | D-C- | mauvais | mauvais | bon | mauvais |
| 10 | D-C- | mauvais | mauvais | mauvais | bon |
| 11 | D-C- | mauvais | mauvais | mauvais | mauvais |
| 12 | D-C- | mauvais | mauvais | mauvais | mauvais |
| 13 | D-C- | bon | mauvais | bon | bon |
| 1 | D-C+ | bon | mauvais | bon | mauvais |
| 2 | D-C+ | bon | mauvais | bon | mauvais |
| 5 | D-C+ | mauvais | mauvais | bon | mauvais |
| 6 | D-C+ | mauvais | bon | bon | mauvais |
| 14 | D-C+ | bon | mauvais | mauvais | mauvais |
| Effectif N déficientaire | | 7 | 11 | 7 | 11 |
| Pourcentage déficientaire | | 50 | 84,6 | 50 | 84,6 |

Tableau XI : Tableau comparatif des stratégies en lecture et orthographe

En observant le tableau comparatif (figure 8), nous constatons que 7/14 soit 50% des enfants utilisent les mêmes stratégies en lecture et en orthographe.

Aussi, quelles que soient les stratégies privilégiées d'un sujet à l'autre, on remarque que 50% sont mauvais adresseurs en lecture et 50% le sont aussi en orthographe, et 84,6% sont mauvais assembleurs en lecture et 84,6% le sont aussi en orthographe.

D+C+ N=2

On retrouve 1 bon décodeur en lecture qui est aussi bon en orthographe (adress+/ass+) et 1 bon décodeur en lecture est mauvais en orthographe (adress-/ass-).

D-C- N=7

6 mauvais décodeurs en lecture sont aussi mauvais en orthographe avec des profils variés : 4 adress-/ass-, 1 adress+/ass- , 1 adress-/ass+ . On remarque qu'un mauvais décodeur en lecture est bon en orthographe (adress+/ass+).

D-C+ N= 5

Les 5 mauvais décodeurs en lecture sont également mauvais en orthographe dont 4 adress+/ass- et 1 adress-/ass-.

Pour affiner ces constatations, il serait intéressant de :

-Vérifier au CE2 la discrimination phonologique, la MDT phonologique, la conscience phonologique pour ceux qui privilégient la lecture par voie d'assemblage ;

-Vérifier au CE2 les représentations phonologiques en MLT, le stock lexical interne, la mémoire/discrimination visuelle pour ceux qui privilégient la lecture par voie d'adressage ;

-Vérifier au CP si les enfants qui transcrivent mal au CE2 avaient acquis la CGP et la connaissance des lettres, avaient des compétences en conscience phonologique, en MDT phonologique et en métaphonologie ;

-Observer si le lexique et la syntaxe peuvent jouer un rôle pour la précision de l'orthographe.

1.4 Recherches sur les facteurs contributifs au CE2 pour les résultats en lecture

1.4.1 Profil langagier en fonction du déficit de langage écrit (décodage)

1.4.1.1 Epreuves de langage oral déficitaires selon la répartition en D+ / D-

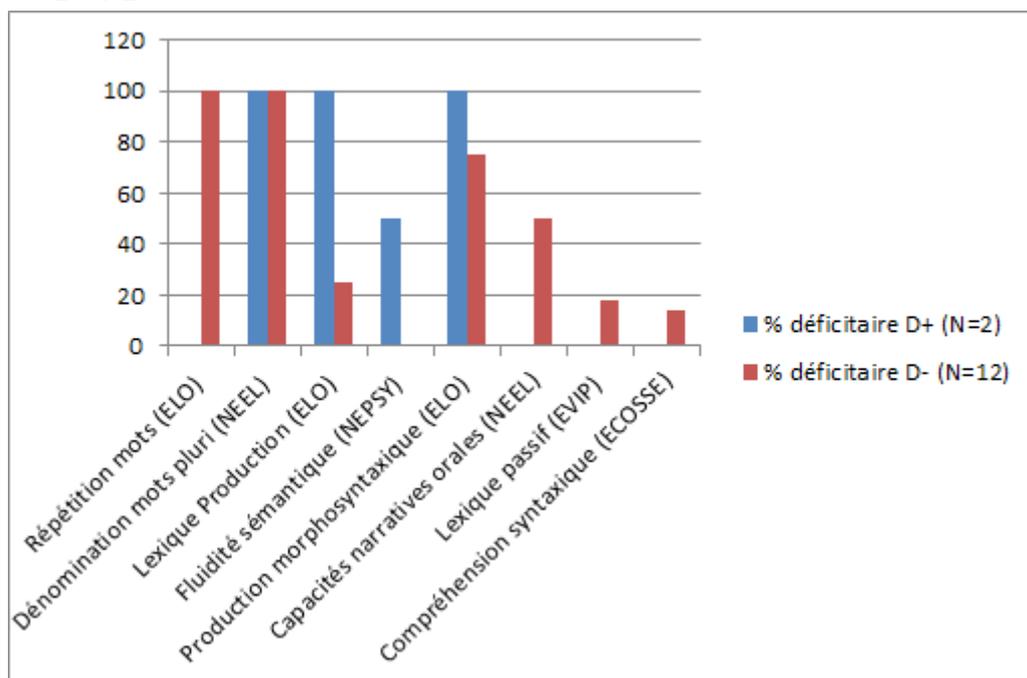


Figure 15 : Pourcentages déficitaires sur les épreuves de langage oral selon le niveau de décodage

Ce qui distingue les D+ des D- c'est que les D+ n'ont pas de résultats déficitaires pour le lexique passif. De plus, les D-, n'ont pas échoué à l'épreuve de fluidité sémantique (alors qu'elle est déficitaire pour 50% des D+) et échouent faiblement à l'épreuve de lexique en production (25% comparé aux D+ qui ont un pourcentage déficitaire à 100%).

1.4.1.2 Epreuves des pré-requis déficitaires selon la répartition en D+/ D-

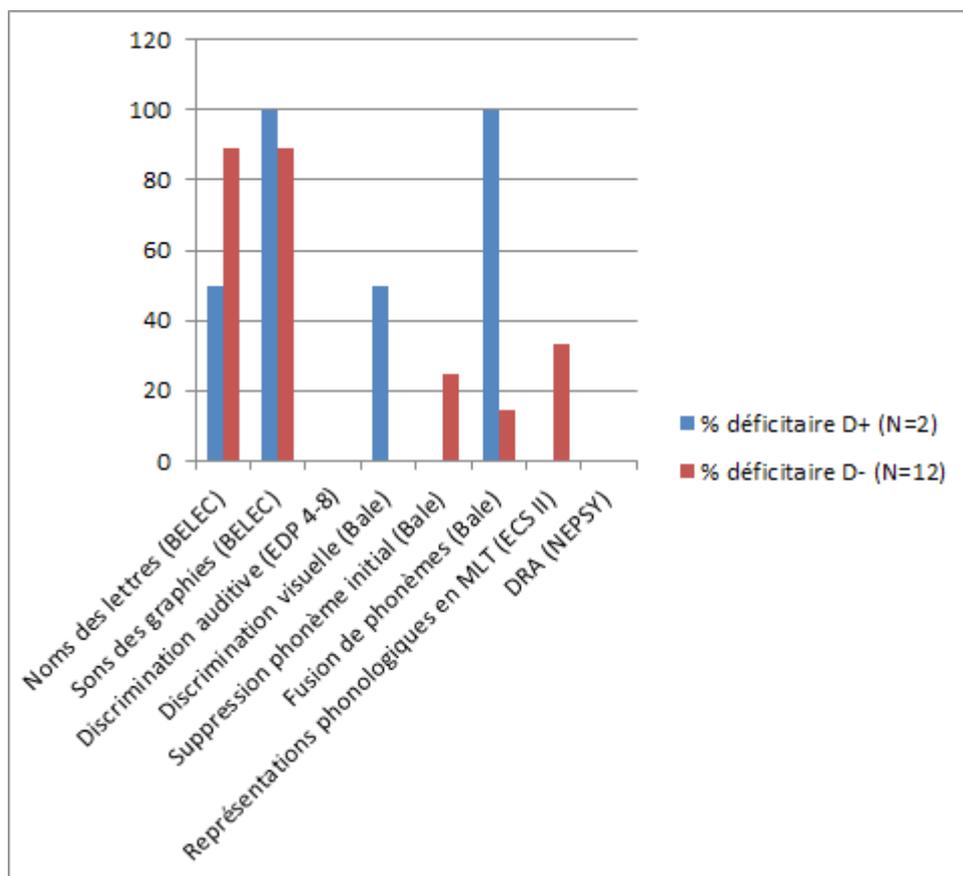


Figure 16: Pourcentages déficitaires sur les épreuves des pré-requis selon le niveau de décodage

D'après ce graphique, on observe que les D+ sont majoritairement déficitaires (100%) à l'épreuve de fusion de phonèmes alors que les D- ne le sont que pour 10% d'entre eux. La connaissance du nom des lettres et des sons des graphèmes n'est pas maîtrisée pour les 2 groupes : l'épreuve de connaissance des lettres met davantage en échec les D- (88.88%) que les D+ (50%); l'épreuve de connaissance des sons des graphèmes est échouée à 100% pour les D+, et à 88.88% pour les D-.

La discrimination auditive et la DRA sont des tâches qui ne sont échouées par aucun enfant de l'échantillon.

Seuls les D- sont déficitaires a minima sur les épreuves de suppression de phonèmes initial (25%) et d'identification du mot oral (33,33%).

1.4.2 Profil langagier en fonction du déficit de langage écrit (compréhension)

1.4.2.1 Epreuves de langage oral déficitaires selon la répartition en C+/C-

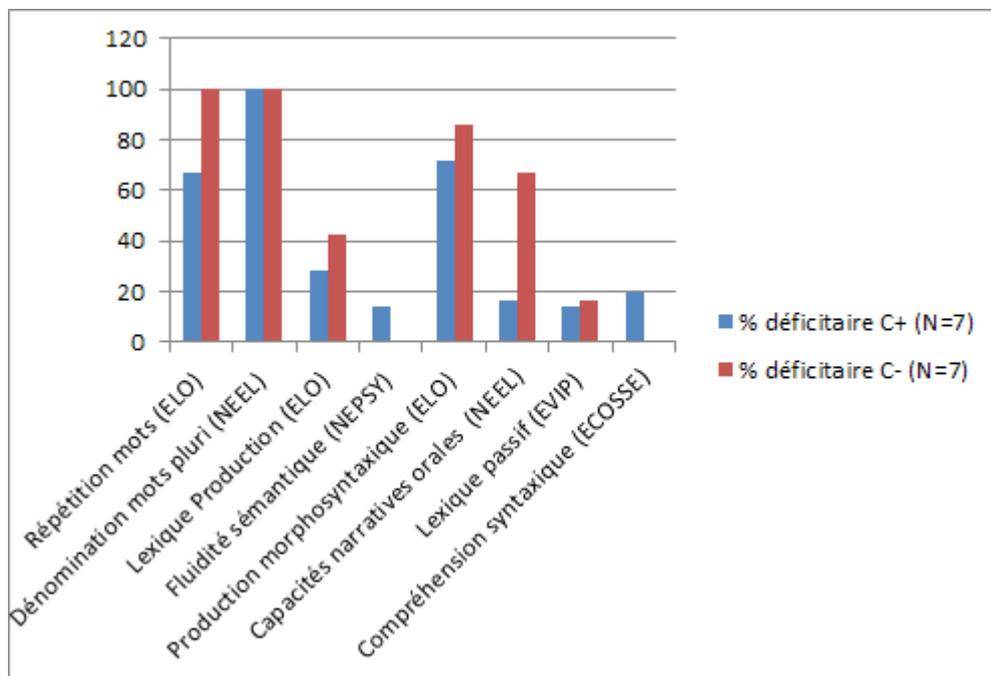


Figure 17: Pourcentages déficitaires sur les épreuves de langage oral selon le niveau de compréhension écrite

Le lexique actif est déficitaire pour moins de 50% du groupe C+ et C- (respectivement 28,57 et 42,85).

Le lexique passif obtient un pourcentage déficitaire quasi identique pour les 2 groupes (<20%).

L'épreuve de fluidité sémantique n'est que peu déficitaire (< 20%) pour les C+, et préservée pour les C-.

Les épreuves de phonologie expressive (100% d'échec) et récit oral (66,66% d'échec) sont en défaveur des C-.

1.4.2.2 Épreuves des pré-requis déficitaires selon la répartition en C+/C-

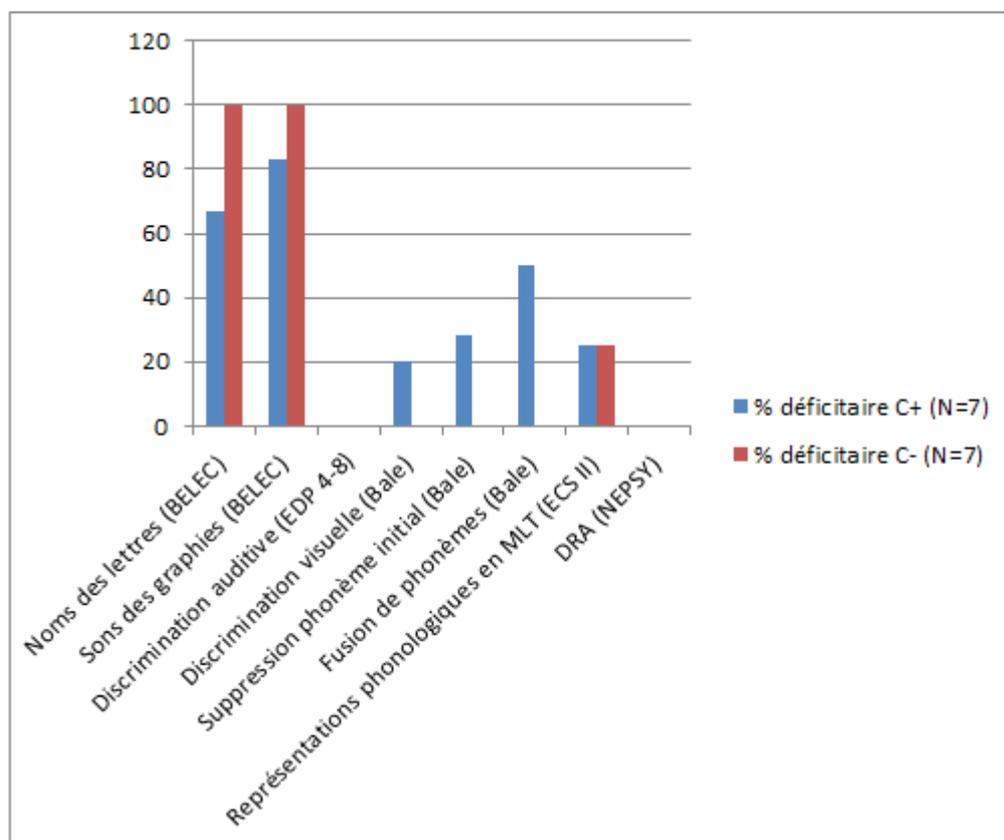


Figure 18 : Pourcentages déficitaires sur les épreuves des pré-requis selon le niveau de compréhension écrite

L'épreuve de connaissance des lettres obtient un pourcentage déficitaire majoritairement plus important pour les C- (100%) que pour les C+ (66.66%). L'épreuve sons des graphèmes est échouée à 100% pour les C-, et à 83.33% pour les C+.

On relève que les mauvais compreneurs contrairement aux bons compreneurs ne sont pas déficitaires pour les tâches métaphonologiques (suppression et fusion de phonèmes). Cependant, même les C+ ne sont déficitaires sur ces tâches qu'à minima (<50%).

L'épreuve d'identification du mot oral est déficitaire à 25% pour les 2 groupes.

Les épreuves de discrimination auditive (EDP 4/8) et de dénomination rapide (NEPSY) sont préservées pour les C+ et les C-.

1.4.3 Selon le classement en fonction des patterns du langage écrit

1.4.3.1 Épreuves de langage oral déficitaires selon le classement en groupes

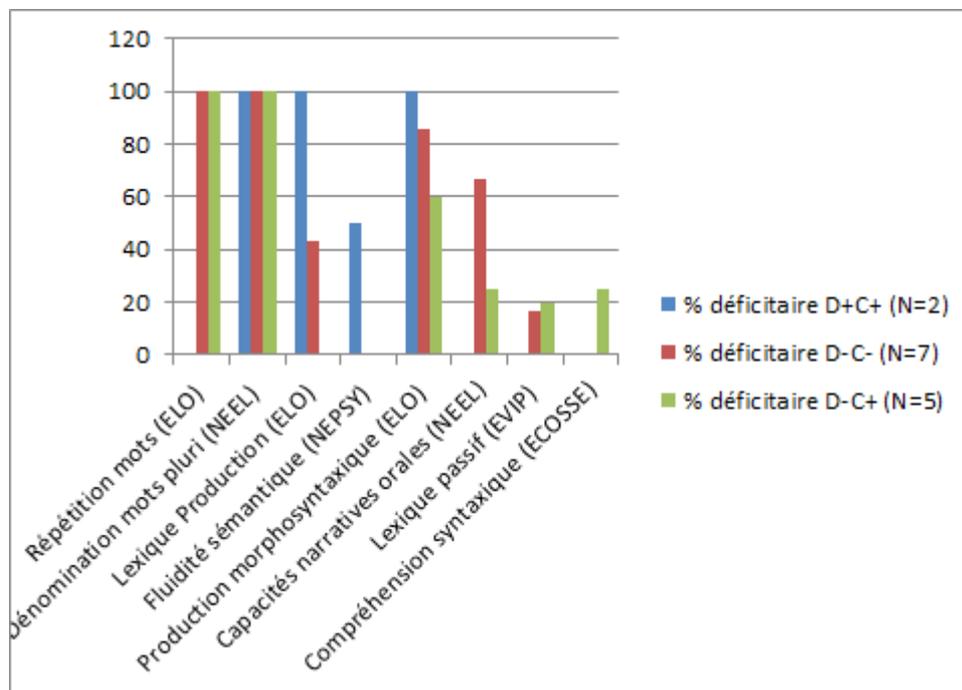


Figure 19: Pourcentages déficitaires sur les épreuves de langage oral selon le groupe

Les D+C+ ne sont jamais déficitaires sur le lexique passif et la compréhension morphosyntaxique ainsi que l'élaboration d'un récit oral. L'épreuve de compréhension syntaxique n'est déficitaire que pour le groupe D-C+, et à minima (25%).

A l'épreuve de fluidité sémantique, seul les D+C+ ont un pourcentage déficitaire (50%), les autres groupes sont préservés à 100%.

- Comparaison D-C-/D-C+

Le groupe D-C- est autant touché en répétition de mots (ELO) et mots plurisyllabiques (NEEL) que le groupe D-C+. Le groupe D-C+ a un lexique P préservé (déficitaire à 42,85% pour D-C-).

- Comparaison D-C+/D+C+

Ce qui distingue ces 2 groupes est le fait que les D+ ont un lexique et syntaxe en réception préservée.

Pendant les D+ ont seuls des résultats déficitaires en lexique en production et en fluidité sémantique.

1.4.3.2 Épreuves des pré-requis déficitaires selon le groupe

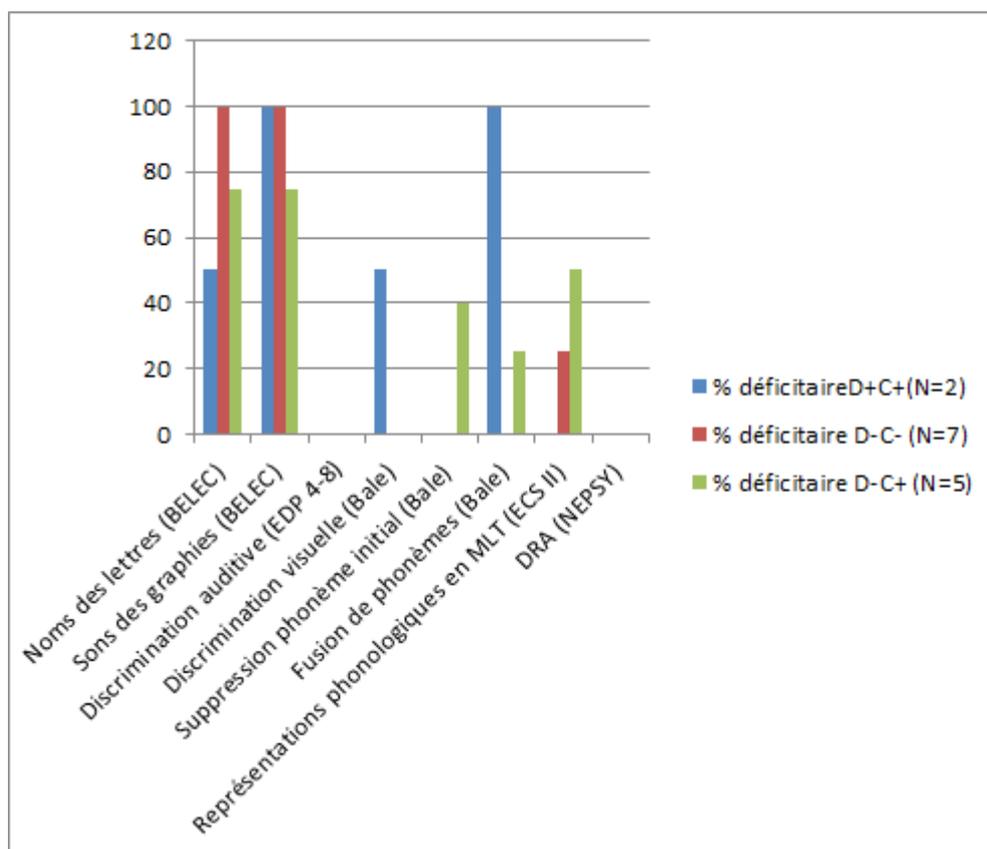


Figure 20: Pourcentages déficitaires sur les épreuves des pré-requis selon le groupe

L'épreuve de connaissance des lettres obtient un pourcentage déficitaire majoritairement plus important pour les D-C- (100%) que pour les D-C+ (75%) que pour les D+C+ (50%). L'épreuve sons des graphèmes est échouée à 100% pour les D+C+ et les D-C-, et à 75% pour les D-C+.

Seuls les D+C+ ont un pourcentage déficitaire (50%) pour l'épreuve de discrimination visuelle.

Seuls les D-C+ ont un pourcentage déficitaire (40%) pour l'épreuve métaphonologique de suppression de phonèmes. Par contre celle de fusion de phonèmes est déficitaire à 100% pour les D+C+ et à 25% pour les D-C+.

1.5 Recherche sur les facteurs explicatifs au CE2 pour les résultats en orthographe

1.5.1 Résultats aux épreuves de langage oral en fonction du niveau d'orthographe

En annexe n°7, page 21 : Patterns de langage oral CE2 pour le groupe entier.

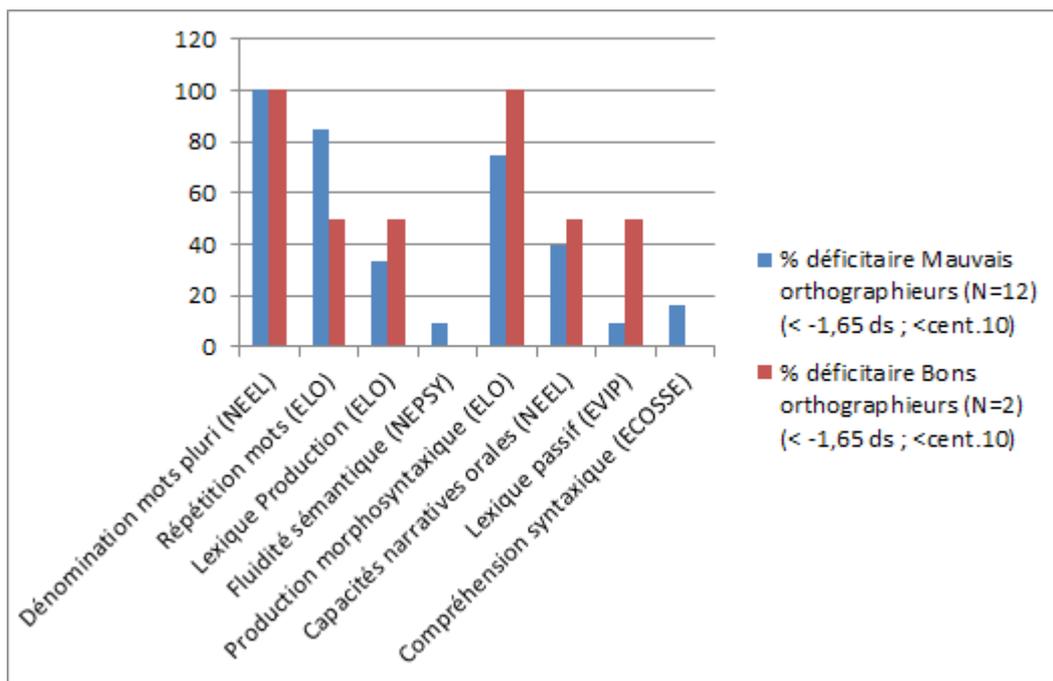


Figure 21 : Pourcentages déficitaires sur les épreuves de langage oral selon le niveau d'orthographe

D'après ce graphique, les enfants bons en orthographe ne sont jamais déficitaires aux épreuves de fluidité sémantique, et compréhension syntaxique. Ils sont déficitaires à 50% pour le lexique actif et passif et pour le récit oral, alors que pour ces épreuves, les enfants mauvais en orthographe obtenant un résultat déficitaire sont moins nombreux. On remarque que ces derniers sont majoritairement déficitaire en phonologie expressive (84,71%).

1.5.2 Résultats aux épreuves de pré-requis en fonction du niveau d'orthographe

En annexe n°8, page 22 : Patterns des pré-requis CE2 pour le groupe entier .

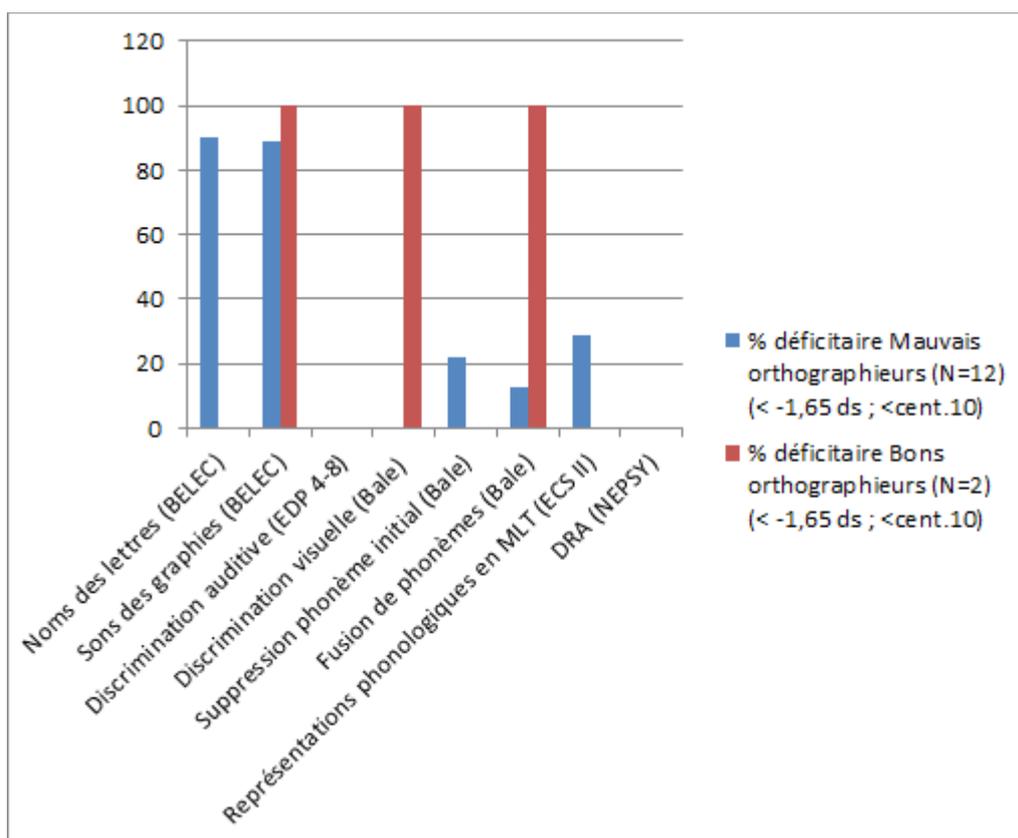


Figure 22: Pourcentages déficitaires sur les épreuves des pré-requis pour les bons et mauvais orthographes

Les enfants bons en orthographe sont déficitaires à 100% sur les épreuves de discrimination visuelle et fusion de phonème (Bale), alors que l'autre groupe ne l'est pas. Pour les enfants mauvais en transcription, les noms des lettres et sons des graphèmes sont déficitaires respectivement à 90 et 88,89 %. En revanche pour les enfants bons en orthographe, les noms des lettres n'est jamais déficitaire, alors que les sons des graphèmes est déficitaire à 100%.

2. Résultats de l'étude longitudinale CP-CE2

2.1. Présentation des résultats de l'échantillon entier (N=12) au CP

2.1.1. Résultats aux épreuves de langage oral au CP

| | | Moyenne échantillon (7 enfants minimum) | | Pourcentage de réussite (> ou = -1,65 ds ; >cent.10) | Moyenne D+C+ (N= 2) (minimum N=1) | | Moyenne D.-C. (N=7) (minimum N=1) | | Moyenne D.-C+ (N=5) (minimum N=1) | |
|--------------------------------|--|--|---------|--|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|
| | | M | ET | | M | ET=/ (N=1) | M | ET=/ (N=1) | M | ET=/ (N=1) |
| Phonologie expressive | Dénomination mots pluri (NEEL) en DS | M= -10,82 | ET=9,70 | 0 | M= -5,7 | ET=/ (N=1) | M= -6,72 | ET=3,44 | M= -19,26 | ET=13,71 |
| | Répétition mots (ELO) en Note Brute (NB) | M=9 soit <cent 10 | ET=3,97 | 0 | M=16 soit <cent 10 | ET=/ (N=1) | M=7,4 soit <cent 10 | ET=3,91 | M=9,25 soit <cent 10 | ET=2,5 |
| Lexique actif | Lexique P (ELO) en NB | M=22,83 soit cent10 | ET=4,17 | 58,34 | M=25,5 soit cent 10-25 | ET=2,12 | M=20,8 soit <cent 10 | ET=5,50 | M=23,8 soit cent 10-25 | ET=2,59 |
| | Fluidité sémantique (NEPSY) en DS | M= -1,07 | ET=0,86 | 80 | M= -0,35 | ET=0,07 | M= -1,57 | ET=0,77 | M= -0,92 | ET=0,96 |
| Production morphosyntaxique | Production morphosyntaxique (ELO) en NB | M=4,17 soit <cent 10 | ET=2,62 | 0 | M=7,5 soit <cent 10 | ET=0,71 | M=2,2 soit <cent 10 | ET=2,39 | M=4,8 soit <cent 10 | ET=1,48 |
| Capacités narratives orales | Chute dans la boue en stade (NEEL) | M= 3,22 | ET=1,30 | 44,45 | M=3 | ET=1,41 | M=3,5 | ET= 1,73 | M=3 | ET=1 |
| Lexique passif | Lexique passif (EVIP) en DS | M= -0,77 | ET=1,24 | 81,82 | M= -1,93 | ET=2,35 | M= -0,13 | ET=0,65 | M= -0,98 | ET=0 |
| Compréhension morphosyntaxique | Compréhension syntaxique (ECOSSE) en DS | M= -0,79 | ET=0,73 | 100 | M= -0,59 | ET=/ (N=1) | M= -0,98 | ET=0,42 | M= -0,51 | ET=1,54 |

Tableau XII: Patterns de langage oral au CP, en vert les pourcentages de réussite >75%

Les tâches d'expression phonologique (ELO, NEEL) sont fortement déficitaires.

Sur le versant expressif le lexique et la syntaxe sont atteints, alors que sur le versant réceptif, les scores se situent dans la norme faible.

2.1.2. Résultats aux épreuves testant les pré-requis au CP

| | | Moyenne échantillon (7 enfants minimum) | | Pourcentage de réussite (> ou = -1,65 ds ; >cent.10) | Moyenne D+C+ (N= 2) (minimum N=1) | | Moyenne D.-C. (N=7) (minimum N=1) | | Moyenne D.-C+ (N=5) (minimum N=1) | |
|--------------------------------------|---|--|---------|--|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|
| | | M | ET | | M | ET=/ (N=1) | M | ET=/ (N=1) | M | ET=/ (N=1) |
| Connaissance du nom des lettres | Noms des lettres (BELEC) en Score brut | M=19,2 | ET=5,22 | 20 | M=21 | ET=/ (N=1) | M=15 | ET=/ (N=1) | M=19,5 | ET=9,19 |
| Correspondance G/P | Sons des graphies (BELEC) en Score brut | M=21,25 | ET=6,55 | 0 | M=17,5 | ET=6,36 | M=21 | ET=/ (N=1) | M=29 | ET=/ (N=1) |
| Discrimination auditive | Discrimination auditive (EDP 4-8) en DS | M= -0,5 | ET=1,31 | 75 | M=0 | ET=0 | M=-0,8 | ET=1,30 | M= -0,4 | ET=1,67 |
| Représentations phonologiques en MLT | IMO PLO (ECS II) en Score brut/ CP | M= 6,07 soit cent 10-24 | ET=1,60 | 100 | M=8 soit cent 25-50 | ET=1,41 | M=5 soit cent 10-24 | ET=1,41 | M=7 soit cent 10-24 | ET=1 |
| Dénomination Rapide Automatisée | DRA (NEPSY) en NS | M=7,85 | ET=3,02 | 66,75 | M=5 | ET=/ (N=1) | M=8 | ET=3,46 | M=10,5 | ET=0,71 |

Tableau XIII: Patterns des pré-requis au CP, en vert les pourcentages de réussite >75%

La discrimination auditive et les représentations phonologiques en mémoire à long terme sont préservées pour les 3 groupes.

2.1.3. Résultats aux épreuves psychométriques

| | Moyenne échantillon (7 enfants minimum) | | Pourcentage de réussite (> ou = NS 6) | Moyenne D+C+ (N= 2) (minimum N=1) | | Moyenne D-C- (N=7) (minimum N=1) | | Moyenne D-C+ (N=5) (minimum N=1) | |
|---------------------------|--|---------|--|--------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|
| | M | ET | | M | ET | M | ET | M | ET |
| IDC en Note Standard (NS) | M=9,5 | ET=1,41 | 100 | M=10,5 | ET=2,12 | M=9,33 | ET=0,58 | M=9 | ET=1,73 |
| Symboles (NS) | M=11,75 | ET=2,43 | 100 | M=14 | ET=2,83 | M=11,66 | ET=0,58 | M=10,33 | ET=2,89 |
| Matrices (NS) | M=11,75 | ET=2,45 | 100 | M=9,5 | ET=0,71 | M=11,33 | ET=2,83 | M=11,66 | ET=3,51 |

Tableau XIV: Patterns neuropsychologiques au CP, en vert les pourcentages de réussite >75%
Note. IDC= Identification De Concepts

Au CP, les épreuves du raisonnement non-verbal sont réussies pour l'échantillon total.

2.1.4. Résultats aux épreuves de langage écrit

| | Ecart âge réel/âge lecture (Alouette) en mois | Moyenne échantillon (7 enfants minimum) | | Moyenne D+C+ (N= 2) (minimum N=1) | | Moyenne D-C- (N=7) (minimum N=1) | | Moyenne D-C+ (N=5) (minimum N=1) | |
|------------|---|--|---------|--------------------------------------|-------------|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|---------|
| | | M | ET | M | ET | M | E | M | ET |
| Leximétrie | | M= -6,89 | ET=5,60 | M= -1 | ET= / (N=1) | M= -7,25 | E=6,65 | M= -8 | ET=5,10 |

Tableau XV: Patterns lecture CP

Pour le groupe entier, l'écart à la leximétrie est en moyenne de 6,89 mois (+ /- 5, 60). l'écart est plus sévère pour les enfants D- au CE2 (7,25 et 8 mois).

2.2. Trajectoires développementales

2.2.1 Lecture

| | Sujets | CP 1er trimestre | CP 2ème trimestre | CP 3ème trimestre | écart à la leximétrie | Groupe atteint en CE2 |
|--------------|--------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | | non cotable | | < GSM | D-C+ |
| | 2 | | CP janvier | | 1 mois | D-C+ |
| | 3 | GSM juin | | | 1 mois | D-C- |
| | 4 | GSM juin | | | 3 mois | D-C- |
| | 6 | | CP nov | | 2 mois | D-C+ |
| | 7 | | CP janvier | | 0 | D+C+ |
| | 8 | GSM juin | | | 1 mois | D-C- |
| | 9 | | non cotable | | < GSM | D+C+ |
| | 10 | CP septembre (BELO) | | | 0 | D-C- |
| | 14 | | | GSM juin | 8 mois | D-C+ |
| Redoublement | 5 | | CP janvier | | 1 an 2 mois | D-C+ |
| | 11 | CP septembre | | | 1 an 2mois | D-C- |

Tableau XVI: niveau atteint au test de l'Alouette en fonction de la période de passation du test

D'après ce tableau, on ne peut extraire de régularités saillantes, tout d'abord car les écarts à la leximétrie des enfants ne sont pas homogènes. Puis car leur devenir au CE2 est différent. Toutefois, nous pouvons dégager une légère tendance : même si l'écart à la leximétrie est faible au CP, les enfants sont majoritairement mauvais decodeur au CE2. On remarque d'un D+ (1/2) au CE2, ne présente pas de retard au CP.

2.2.2 Stratégies

| | Sujets | CP 1er trimestre | CP 2ème trimestre | CP 3ème trimestre | Ecart | Groupe atteint en CE2 | Lecture CE2 adresseur | Lecture CE2 assembleur | Orthographe CE2 adresseur | Orthographe CE2 assembleur |
|--------------|--------|------------------|-------------------|-------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | 1 | | non cotable | | < GSM | D-C+ | bon | mauvais | bon | mauvais |
| | 2 | | CP | | 0 | D-C+ | bon | mauvais | bon | mauvais |
| | 3 | CP septembre | | | 0 | D-C- | mauvais | mauvais | mauvais | mauvais |
| | 4 | < CP octobre | | | 4 | D-C- | mauvais | mauvais | mauvais | mauvais |
| | 6 | | non cotable | | < GSM | D-C+ | mauvais | bon | bon | mauvais |
| | 7 | | début CP | | 6 | D+C+ | bon | bon | mauvais | mauvais |
| | 8 | | non cotable | | < GSM | D-C- | mauvais | mauvais | bon | mauvais |
| | 9 | | non cotable | | < GSM | D+C+ | bon | bon | bon | bon |
| | 10 | | non cotable | | < GSM | D-C- | bon | mauvais | bon | bon |
| | 12 | | | < CP novembre | 8 | D-C+ | bon | mauvais | mauvais | mauvais |
| Redoublement | 5 | | CP janvier | | 1 an 2 mois | D-C+ | mauvais | mauvais | bon | mauvais |
| | 11 | < CP novembre | | | 1 an | D-C- | mauvais | mauvais | mauvais | mauvais |

Tableau XVII: niveau atteint au test de la BATELEM en fonction de la période de passation du test

Certains patients n'ont pas passé la BATELEM, car pour les patients 6 et 8, la transcription est limitée aux voyelles. Pour les patients 1 et 10, l'épreuve n'a pas été proposée en raison des difficultés trop importantes en lecture et compétences phonologiques.

On note un résultat surprenant, les patients 9,10 n'ayant pas passé l'épreuve de transcription, en raison de difficultés trop importantes, sont bons en orthographe au CE2. Les patients 6 et 8 qui ne pouvaient transcrire que les voyelles au CP, vont tout de même développer une voie de transcription.

Il n'y a pas réellement de tendance qui se dégage, ni même de prédiction du devenir CP-CE2. Ces constats nous montrent que le retard en orthographe ne se réduit pas en progressant dans les apprentissages, qu'un retard au niveau transcription au CP n'entraîne pas forcément de mauvaises performances au CE2, et à l'inverse de bons résultats en CP ne sont pas pronostiques de bonnes compétences au CE2.

On remarque qu'à l'instar de la lecture, il n'y a pas de régularité concernant les trajectoires développementales.

2.3. Prédications en CP du devenir en CE2

2.3.1. Résultats aux épreuves de LO en fonction du groupe

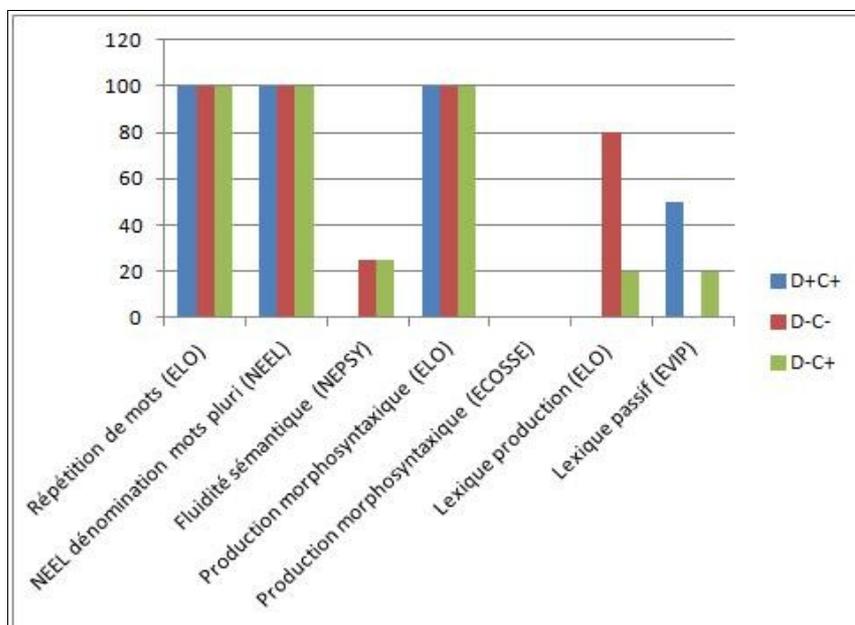


Figure 23: Pourcentage déficitaire sur les épreuves de langage oral selon le groupe

Le lexique actif est majoritairement déficitaire pour le groupe D-C- (80%), alors qu'il est majoritairement préservé pour les autres groupes (0% et 20%). La fluidité sémantique n'est pas atteinte pour le groupe D+C+.

Le groupe D-C- est préservé sur le lexique passif.

2.3.2. Résultats aux pré-requis en fonction du groupe

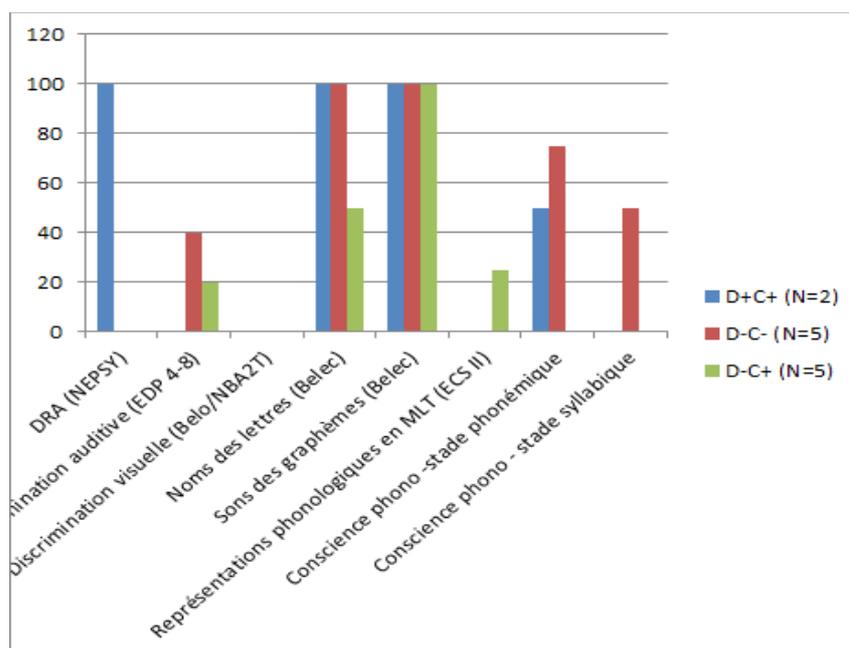


Figure 24: Pourcentages déficitaires sur les pré-requis selon le groupe au CP

D'après ce graphique, les trois groupes sont déficitaires à 100% pour la connaissance des sons des graphèmes. A l'épreuve de connaissance des lettres, le groupe D-C+ est déficient à 50%, et les deux autres à 100%.

La discrimination visuelle est préservée pour tous les groupes. La DRA est déficiente à 100% pour le groupe D+C+, préservée pour les autres groupes.

Les stades phonémique et syllabique ne sont pas atteints pour la majorité des D-C- (respectivement pour 75% et 50% d'entre eux).

2.3.3. Résultats aux épreuves psychométriques en fonction du groupe

| | WPPSI IDC NS | WPPSI matrices NS | WPPSI symboles NS | WiSC IV mém des chiffres NS |
|-------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| % déficientaire D+C+ (N=2) | 0 | 0 | 0 | / (N=0) |
| % déficientaire D-C- (N=5) | 0 | 0 | 0 | 50 (N=2) |
| % déficientaire D-C+ (N=5) | 0 | 0 | 0 | 100 (N=1) |

Tableau XVIII: Récapitulatif des pourcentages déficitaires aux épreuves psychométriques selon le groupe. Note : IDC=Identification De Concepts

Pour les quelques enfants qui ont pu passer la WISC IV, la mémoire de travail est affectée : 1/5 enfant D-C+ et 2/5 enfants D-C-.

Discussion

L'objectif de cette étude était de définir le profil d'entrée dans le langage écrit d'enfants TSLO à prédominance expressive de type phono-syntaxique, dont le diagnostic a été établi en équipe pluridisciplinaire au Centre Régional de Diagnostic des Troubles d'Apprentissage. A travers une étude transversale, nous souhaitons évaluer le profil de langage écrit des enfants TSLO au CE2. Ensuite, par le biais d'une étude transversale et longitudinale, nous tentons de dégager la présence éventuelle de facteurs contribuant (CE2) et prédisposant (CP) aux troubles du langage écrit (facteur de risque ou de protection). En nous référant majoritairement aux études de la littérature anglophone, nous avons émis plusieurs hypothèses. Premièrement, nous nous attendions à retrouver quatre profils de langage écrit : D+C+, D+C-, D-C-, D-C+.

Ensuite, nous avons posé l'hypothèse que la DRA, la conscience phonologique et la MDT étaient les variables prédictives les plus importantes pour la lecture. Pour l'orthographe, il s'agissait de la conscience phonologique et morphologique.

Enfin, nous prédisions l'existence de facteurs de protection :

-au CE2, la métaphonologie, la connaissance des lettres et la discrimination auditive sur le décodage en lecture ; le stock lexical sur la compréhension.

-au CP, la connaissance des lettres et les habiletés métaphonologiques sur le niveau de décodage au CE2.

Après analyse des résultats, nous retrouvons de prime abord une forte proportion d'enfants ayant un TSLO qui présente un trouble du langage écrit, puisque la grande majorité (85.7%, 12/14) des enfants présente en CE2 un trouble du décodage (D-), seuls 14,29% de la population ont des performances préservées en orthographe, 50% des enfants gardent une bonne compréhension écrite. On remarque une tendance de trajectoire développementale mais pas de stabilité, car si des problèmes peuvent survenir après une entrée dans l'écrit qui s'est déroulée sans difficulté, une préservation des compétences en langage écrit à un instant T ne suffit pas à prédire la continuité des résultats à l'écrit à tous les niveaux scolaires. Les résultats suggèrent la contribution de la connaissance des lettres sur le niveau de décodage au CE2, ainsi que le rôle majeur du décodage sur le niveau de compréhension écrite. En revanche, le poids de la DRA et des habiletés métaphonologiques ne s'avère pas significatif, tel qu'il est mesuré, contrairement à

ce qui est pourtant retrouvé dans la littérature. Par ailleurs des difficultés de mémoire de travail sont retrouvées pour l'ensemble de notre population, ce qui peut influencer ces profils de langage écrit. Nous ne dégageons pas de régularités saillantes dans les trajectoires développementales CP/CE2.

1. Critiques générales de l'étude

1.1. Limites du recrutement

Il faut souligner le caractère restreint de notre échantillon. Du fait de l'exigence d'une population la plus homogène possible sur le diagnostic de TSLO phonologique-syntaxique, l'échantillon est petit : 12 sujets pour le CP et 14 pour le CE2. Ceci reste toutefois adapté pour mener une étude, compte tenu des effectifs parfois rencontrés dans la littérature.

Par ailleurs le point fort du recrutement réside dans la standardisation effective du diagnostic posé : tous les enfants de notre échantillon ont été vus au CRDTA.

1.2. Limite de la méthodologie

Le manque de données pour certaines épreuves, que nous évoquerons par la suite, ne nous permet pas de tirer des conclusions significatives, seulement des suggestions et hypothèses. Des essais statistiques plus poussés que les statistiques descriptives nous ont permis de voir que les données de certaines épreuves ne suivent pas une distribution normale sur une courbe de Gauss, rendant l'interprétation délicate. Nous avons été contraintes de sélectionner certaines épreuves. En effet nous avons sélectionné d'abord les épreuves qui ont été passées par au moins 7 patients, pour que l'interprétation soit valable et l'échantillon assez représentatif. Ce n'est qu'ensuite que nous avons sélectionné parmi celles-ci les épreuves pertinentes pour l'étude. En effet, si un protocole standard est défini, il n'est pas toujours suivi par tous les orthophonistes du CRDTA qui ont le souci de s'adapter aux difficultés rencontrées par l'enfant et à sa fatigabilité.

Nous avons également été amenées à privilégier certains résultats considérés comme plus représentatifs de l'habileté évaluée dans les subtests. Pour exemple, concernant la tâche de DRA de la NEPSY, nous avons pris en compte le score total de l'épreuve, c'est-à-dire l'exactitude et la vitesse et pas seulement le score de

vitesse. En effet, l'exactitude nous paraît importante pour juger de la performance de l'enfant.

Concernant le classement en groupe selon les patterns du langage écrit, nous avons d'abord procédé à un classement fonctionnel consistant en une opposition décodage fonctionnel (indices fonctionnels de vitesse et de précision) par rapport à la compréhension, puis nous avons effectué secondairement un traitement analytique des stratégies de lecture et d'orthographe des groupes ainsi définis. Nous aurions pu procéder autrement : par exemple qualifier un bon décodeur en prenant aussi en compte ses stratégies de lecture (assemblage+/adressage+) et non seulement la leximétrie, ou bien seulement les stratégies. Nous aurions pu également, sur une dimension encore plus fonctionnelle, classer d'emblée les enfants en mauvais / bons compreneurs.

Nous avons fait le choix de privilégier les indices de vitesse et de précision pour aboutir au classement D+/D-. L'écart à la leximétrie seul ne permet pas strictement la même classification que les indices à l'Alouette-R.

Dans le souci de repérer des troubles significatifs, nous avons fixé l'écart-type pathologique à -1.65 DS (équivalent 5ème percentile) pour être plus précis et l'écart pathologique à la leximétrie < 18 mois pour être plus homogène avec la limite de -1.65 DS. Les risques d'avoir des faux négatifs dans les dits « déficitaires » sont moindres. Les différentes batteries de tests n'ont pas le même étalonnage (référentiel en écart-type, en centiles, en NS et population d'étalonnage différente). La comparaison entre les épreuves et sa représentation visuelle sur un même graphique n'est de ce fait pas possible. De plus, certains tests sont plus sensibles que d'autres. Pour exemple, le test de la NEEL est hypersensible. De plus, ce test prend en compte le défaut articulatoire, la phonologie expressive ne peut être évaluée isolément. Pour écarter ces difficultés, l'idéal aurait été d'utiliser une batterie complète, comme il en existe en langue anglo-saxonne (CELF-R, TOLD-P2....).

2. Discussion des principaux résultats

2.1. Profil de langage écrit

2.1.1. Forte proportion de troubles du langage écrit en CE2

2.1.1.1. Lecture

- Décodage

En langage écrit, la moyenne pour le groupe entier est un écart de 21 mois +/- 8,69 mois à la léximétrie de l'Alouette. Le retard de lecture significatif (écart de + 18 mois) concerne 64,2% de l'échantillon.

Concernant la précision de lecture, elle est globalement sévèrement atteinte pour l'échantillon entier. En effet, l'indice de précision est en moyenne déficitaire (pour 85,7% ; -2,50 ds +/- 1,06), le pourcentage de réussite étant de 18,18% pour l'échantillon total. La vitesse de lecture n'est pas atteinte chez la majorité des enfants (81,82% de réussite) et l'indice de vitesse reste dans la norme pour la moyenne de groupe (-1,28 ds +/- 0,59). Cet indice est majoritairement préservé car dans le test de l'Alouette, il représente déjà un score pondéré (nombre de mots correctement lus en 3 minutes), il est de fait moins sensible qu'une mesure de temps chronométré.

Dans notre étude, 35,71% des enfants sont touchés à la fois sur la vitesse et la précision (5/14). Ce résultat est en deçà de ce que retrouvaient Brizzolara et al. (2011). Dans leur étude incluant des sujets plus âgés, 75% des sujets TSLO expressif de type phonologique-syntaxique de 16 ans 5 mois (+/- 2 ans 6 mois) sont déficients à la fois sur la vitesse et la précision de lecture. De plus, ils ne retrouvent aucun sujet complètement exempt de difficultés en langage écrit et plus de 50% d'entre eux présentent des difficultés sur au moins deux des tâches de langage écrit parmi les 4 suivantes : décodage en lecture (vitesse et précision), compréhension écrite, transcription de mots irréguliers. Dans notre étude, nous retrouvons 92% (13/14) d'enfants ayant des résultats déficients sur au moins deux mesures de langage écrit parmi les tâches de décodage (vitesse et précision), compréhension écrite et transcription de mots.

McArthur et al. (2000) objectivent dans une cohorte de 102 enfants TSLO que 51% (52/102) ont un trouble de la lecture. Ces estimations sont similaires aux données de Aram et Nation (1980 ; 40%), de Catts (1993 ; 50%) et Morris et al.

(1998 ; 40%) malgré les différences de critères de diagnostic sur le langage pour identifier le TSLO. Dans notre étude, nous retrouvons 85,71% (12/14) enfants ayant un trouble de la lecture au CE2. Cependant, dans l'étude de McArthur et al. (2000), le critère de sévérité retenu est à -1ds pour toutes les mesures de langage oral et de langage écrit (test NARA qui mesure la précision de lecture à voix haute sur des passages narratifs). Dans notre étude, le critère de sévérité est à -1,65ds (et est appliqué à deux tâches : une tâche de lecture de mots isolés et l'autre comptabilisant le nombre de mots correctement lus/ nombre de mots lus en 3 minutes sur le texte de l'Alouette). Nous avons fait le choix d'être strict sur le terme « déficitaire », afin d'obtenir un décalage significatif à la norme, alors que McArthur et al. (2000) ont fait le choix d'être strict sur le terme « préservé ». Ainsi, si ces auteurs ne retrouvent pas autant de troubles du langage écrit dans leur population de TSLO, c'est sûrement en raison du manque d'homogénéité de leur population (TSLO tout confondus) et de troubles du langage oral moins sévères.

Simkin et Conti-Ramsden (2006) retrouvent aussi un score déficitaire pour un large pourcentage d'enfants avec TSLO de type expressif sur la lecture de mots isolés (60%) et la compréhension écrite (66,7%). Leur étude porte sur des sujets avec TSLO de type expressif, de 10 ans 1 mois à 11 ans 10 mois. Les critères divergent de notre étude car ces auteurs recourent au seuil du 16ème percentile pour garantir la norme sur toutes les épreuves (> -1 ds) et diagnostiquent les TSLO de type expressif sur la base d'une compréhension dans la norme mais sur des mesures en expression inférieures au 10ème centile ($< -1,25$ ds). Le seuil de sévérité est moins strict que le nôtre (-1,65 ds).

- Compréhension

On constate que la moitié (50% de C+ et 50% de C-) de l'échantillon peut accéder à une compréhension écrite d'énoncés testée par le LMC-R toutes stratégies de décodage confondues. Que les enfants parviennent à décoder ou non, ils conservent pour la moitié d'entre eux une bonne compréhension. Ce résultat est retrouvé dans la plupart des études de la littérature. En effet, Bishop et Snowling (2004), Botting et al. (2006), Conti-Ramsden (2008), cités par Brizzolara et al. (2011), et Bishop et Adams (1990), retrouvent une forte proportion d'enfants avec TSLO présentant des difficultés de compréhension en lecture. Simkin et Conti-Ramsden

(2006) retrouvent même jusqu'à 66,7% d'enfants avec TSLO de type expressif ayant des troubles de la compréhension de texte.

Brizzolara et al. (2011) retrouvent plus de 35% de leur échantillon avec TSLO expressif de type phonologique et phonologique-syntaxique en difficultés sur la compréhension écrite de texte, ce qui reste inférieur à nos 50%.

Cependant, les populations ne sont pas strictement comparables car elles diffèrent en âge pour ces deux dernières études et sur le diagnostic pour Brizzolara et al. (2011) (population moins homogène sur le seuil déficitaire dans les tâches de langage oral que la nôtre).

2.1.1.2. Stratégie de lecture du groupe entier

Les moyennes du groupe entier sont toutes déficitaires concernant la précision de lecture sur les trois listes de lecture de mots (irréguliers= -1,66 ; réguliers = -3,83 ; pseudo-mots= -2,89).

Les résultats en lecture de mots mettent en évidence des difficultés sur les deux stratégies (voie assemblage et voie adressage) pour le groupe total. Nous retrouvons 30,77 % d'enfants ayant des scores déficitaires (4/13) uniquement sur la liste de pseudo-mots, 0% uniquement sur la liste des mots irréguliers et 46,15 % (6/13) sur les deux listes de mots. 23,08% sont préservés sur les deux stratégies (2 enfants sur 13).

2.1.1.3. Stratégie de transcription du groupe entier

Nous ne retrouvons que deux enfants bons en orthographe sur 14 (14,29%) (dont un en commun avec les 2 bons décodeurs). Ainsi le TSLO de type phono-syntaxique engendre des troubles de l'orthographe pour la majorité d'entre eux. Rappelons que cela a déjà été soulevé par la littérature : en raison de leur trouble du langage oral, les enfants avec TSLO sont à haut risque de développer des difficultés dans l'acquisition de l'orthographe (Lewis et al.(2000); Snowling et al. (2004); Naucler (2004); Snowling et al. (2000) cités par Verhoeven et al.(2012a)).

Pour le groupe entier, l'atteinte de l'orthographe suit une courbe de sévérité croissante pour les mots irréguliers (-1,51), mots réguliers (-2,48) et pseudo-mots (-3,22).

A un niveau plus individuel, les deux stratégies orthographiques (tableau XI) sont défaillantes pour 46,15% d'entre eux (6/13 enfants) mais il existe des exceptions, notamment un enfant bon en orthographe qui est mauvais décodeur. Ceci est étonnant car ce n'est pas habituellement le profil d'atteinte retrouvé dans la littérature (Brizzolara et al. (2011) ; Verhoeven et al. (2012a, 2012b) ; Snowling et al. (2000)). Les difficultés d'orthographe sont souvent associées aux difficultés en lecture voire leur conséquence, on ne retrouve que rarement des difficultés d'orthographe sans difficultés de lecture.

Nous retrouvons 35,71 % d'enfants déficitaires sur les pseudo-mots uniquement (5/14), 7,14% sur les mots irréguliers uniquement (1/14), 42,86% sur les deux listes (6/14). 14,29% sont exempts de troubles sur les stratégies orthographiques (2/14). Brizzolara et al. (2011) retrouvent 12% de scores déficitaires sur la transcription de mots irréguliers italiens.

Le profil d'atteinte suit la même configuration que pour la lecture : l'atteinte des deux listes (irréguliers et pseudo-mots) à la fois concernent une large proportion d'enfants (autour de 40% - 50%) pour la lecture et la transcription, l'atteinte sur la liste des pseudo-mots uniquement vient ensuite avec un pourcentage déficitaire autour de 30%. Une minorité d'enfants a des scores déficitaires uniquement sur la liste de mots irréguliers en lecture (0%) et en transcription (7,14%).

2.1.2. Trois groupes dégagés

2.1.2.1. Proportions

D'après nos hypothèses de départ, nous nous attendions à retrouver quatre patterns d'atteinte du langage écrit suivant le modèle lecture/compréhension :

- (D+C+).Lecture fonctionnelle et compréhension préservée,
- (D+C-).Lecture fonctionnelle et compréhension altérée,
- (D-C-).Lecture défaillante et compréhension altérée,
- (D-C+).Lecture défaillante et compréhension préservée.

Nous retrouvons finalement deux enfants dans le groupe D+C+ (14%), sept enfants dans le groupe D-C- (50%) et cinq enfants dans le groupe D-C+ (36%).

Il faut noter le caractère très relatif du terme « préservé » (D+ ou C+). En effet, le seuil de sévérité choisi pour l'étude étant de -1,65 ds, des enfants se situant près de cette limite, restent dans la catégorie « préservé ».

2.1.2.2. Stratégies des trois sous-groupes

- Lecture

Concernant les stratégies de lecture, on peut extraire une tendance pour les moyennes des scores pour les différents groupes : les mots réguliers sont les plus touchés puis les pseudo-mots et enfin les mots irréguliers, qui sont les plus préservés.

Cette tendance concernant les mots réguliers est en partie liée à la construction de l'épreuve de la Bale : les mots réguliers, même si non fréquents, sont censés être plus aisés et moins surprenants que les pseudo-mots pour les CE2 tout-venant. Ils représentent un indice d'automatisation des règles de conversion avec un possible effet de familiarité plus qu'un indice d'adressage. Cette liste apparaît plus sensible que la liste de pseudo-mots chez les normo-lecteurs. Cette tendance est majorée pour notre population avec TSLO dont l'atteinte en lecture est sévère et les processus compensatoires moins mobilisables.

Après analyse, nous constatons que le groupe D+C+ (N=2) obtient des résultats déficitaires sur les mots réguliers mais préservés sur les mots irréguliers et les pseudo-mots. Ils sont tous de bons décodeurs (ass+ et adress+). Cependant, si nous analysons plus précisément le score préservé, seulement un enfant est un véritable bon décodeur (-0,33 ds pour les pseudo-mots et -1,25 ds pour les mots réguliers), le second est dans la norme faible pour l'une des listes (-1,26 ds pour les pseudo-mots et -2,10 ds pour les mots réguliers).

Pour le groupe D-C- (N=6), toutes les listes sont déficitaires, avec une atteinte plus sévère pour les pseudo-mots et les mots réguliers que pour les mots irréguliers. L'atteinte du décodage est globalement plus sévère que les autres groupes sur les trois listes de mots, et cette atteinte est surtout plus intense que pour le groupe D-C+ (N=5), qui possède lui aussi un mauvais décodage.

Pour le groupe D-C+, les mots irréguliers sont dans la norme faible (-1,58 ds +/- 0,79) alors que les mots réguliers et les pseudo-mots sont homogènes (autour de -2 ds), avec un écart à la norme moins important que dans le groupe D-C-. Pour le groupe D-C+, nous retrouvons 1 enfant sur 5 avec le profil ass-/adress-, 1 enfant ass+/ adress- et les 3 autres sont ass-/adress+ Ce dernier groupe est donc le plus hétérogène dans les stratégies de lecture, avec cependant une pseudo-constante : 4 enfants sur 5 qui ont au moins une voie de compensation, même si celle-ci n'est

jamais la même pour tous. On note que 3 enfants sur 5 ont les mêmes mécanismes de lecture.

- Orthographe

De manière générale, la transcription de pseudo-mots est plus déficitaire pour les trois groupes que les mots irréguliers. Le groupe D-C- est globalement le plus altéré. Contrairement à ce qu'on aurait pu prévoir, le groupe D+C+ n'est pas le plus préservé sur les mots irréguliers, c'est le groupe D-C+.

Dans le détail, on observe que le groupe D+C+ (N=2) se situe autour du seuil pathologique (-1,65ds) pour les trois listes, avec une sévérité croissante des mots réguliers (-1,11ds) irréguliers (-1,57ds) aux pseudo-mots (-1,88ds). Un enfant est ass+ (-1,54ds) /adress+(-1,35) et un est ass-(-2,22ds) /adress-(-1,79ds). Le meilleur décodeur de pseudo-mots est aussi le meilleur transcripateur de pseudo-mots. Pour le groupe D-C- (N=7), les mots irréguliers (-1,94), réguliers (-3,2) et pseudo-mots sont déficitaires et cette atteinte est plus sévère que les autres groupes (sauf pour les pseudo-mots néanmoins à -3,36 ds). Les indices de dispersion des mots réguliers et pseudo-mots sont élevés. 4 enfants sur 7 sont adress-/ass-, 1 enfant sur 7 est adress+/ass-, 1 autre est adress-/ass+, et enfant un est adress+/ass+. Ce dernier cas représente une exception, ses scores en compréhension orale (ECOSSE) sont dans la moyenne et son décodage n'est pas sévèrement atteint. Pour le groupe D-C+ (N=5), les mots réguliers (-2,17ds) et les pseudo-mots (-3,59ds) sont chutés mais de manière moins sévère que le groupe D-C- pour les réguliers. Les mots irréguliers sont à -0,99ds, et cette liste est la plus préservée des trois groupes. On remarque que ces enfants fonctionnent globalement de la même façon car nous retrouvons 4 enfants ass-/adress+ et un enfant ass-/adress-.

2.1.2.3. Absence de groupe D+C-

Ce profil pourrait s'apparenter aux « mauvais compreneurs », qui sont de bons décodeurs non repérés comme TSLO dans la plus petite enfance ayant des difficultés pour comprendre ce qu'ils lisent. Nation et al. (2004) ont suggéré un recouvrement (overlap) des TSLO avec la population « mauvais-comprenneur », montrant que les mauvais compreneurs avaient en tant que groupe à l'oral des performances faibles (sémantique et morphosyntaxe) et que certains, même si non

repérés comme TSLO et même si n'ayant pas de trouble phonologique, pouvaient selon eux remplir des critères de TSLO.

Or, nous ne retrouvons pas de mauvais compreneurs sans trouble du décodage. Dans l'étude de Nation et al. (2004), les mauvais compreneurs avaient de bonnes compétences en phonologie, ce qui diffère de notre population. De plus, les enfants de notre échantillon n'ont pas de déficit a priori sur la sémantique (lexique passif), ce qui est susceptible de les aider pour la compréhension. En effet comme notre étude porte sur des enfants avec TSLO à prédominance expressive de type phono-syntaxique, ils obtiennent de bons résultats pour 87,5% d'entre eux en compréhension morphosyntaxique à l'oral (tous les enfants sont dans la norme sauf un qui est à -1,79 ds en CE2 à l'épreuve de l'ECOSSE et était dans la norme au CP (-1,60 ds). Catts et al. (1991,1993) montrent que de bonnes performances dans des épreuves de langage oral évaluant le lexique et la grammaire permettent de prédire le niveau de compréhension écrite chez les enfants avec TSLO. Stothard et Hulme (1992) rappellent que le processus de compréhension n'est pas spécifique à l'écrit.

Les enfants TSLO n'ont pas tous une mauvaise compréhension de la lecture comme le soulignent Bishop & Adams (1990), sur une population d'enfants TSLO tout confondus. Selon Maillart et Schelstraete (2012), il n'existe pas de superposition stricte entre TSLO et mauvais compreneurs. En somme, les résultats sont très variables d'une étude à l'autre selon le type de TSLO (expressif, réceptif ou mixte), ce qui est peu rapporté dans les études.

2.1.3. Synthèse de l'étude transversale

D'après ces résultats, on constate que le trouble du langage écrit est très prégnant dans cette population cible d'enfants avec TSLO à prédominance expressive phono syntaxique. En effet, seulement 2 enfants sur 14 sont bons décodeurs dont un enfant ayant de mauvaises stratégies orthographiques et 3 enfants sur 13 uniquement obtiennent des scores préservés pour la lecture de mots irréguliers et pseudo-mots soit 23,08% en CE2.

Une attention toute particulière doit être accordée au lien entre les troubles spécifiques du langage oral et les troubles de lecture. Il est primordial d'être vigilant sur l'évolution du langage oral des enfants pour pouvoir mieux identifier les enfants à risque de développer des troubles du langage écrit. Il faut alors intervenir de manière

intense et précoce. Dans son étude, Rvachew (2007) met en évidence le rôle des orthophonistes qui est de prévenir les déficits de langage écrit en maximisant le développement du langage oral des enfants au cours de la période préscolaire.

2.2. Facteurs contributifs et prédictifs au CP et au CE2

La preuve de la significativité des résultats que nous allons aborder n'a pas été faite car :

-la taille de l'échantillon est restreinte

-de plus le groupe D+C+ que nous avons formé suivant les patterns du langage écrit est constitué de deux enfants seulement. Ainsi on ne peut dégager des constantes concernant d'éventuelles variables protectrices chez deux enfants dont le profil est par ailleurs déjà différent (un enfant est dans la norme faible en lecture et mauvais en orthographe; l'autre est préservé sur ces deux compétences).

Par ailleurs, nous ne nous attendons pas à retrouver des éléments très saillants dans la contribution inhérente au profil de langage oral réceptif, comme la population sélectionnée est homogène sur le profil de langage oral (TSLO à prédominance expressive de type phonologique-syntaxique). Le domaine réceptif et le critère sévérité du trouble du langage oral sont contrôlés dans notre étude. En effet, ces enfants présentent tous une atteinte sévère sur la phonologie et la syntaxe. De ce fait, les corrélations sur la sévérité du trouble de langage oral en lien avec la lecture n'ont pas été réalisables.

2.2.1. DRA

D'après nos hypothèses abordées en théorie, nous prédisions que les résultats sur la mesure de DRA agissaient comme un facteur prédictif majeur des résultats à l'écrit (facteur de risque / de protection majeur).

Nous retrouvons que la DRA tel qu'elle est mesurée est une épreuve préservée pour tous les enfants au CE2. Au CP, seul le groupe D+C+ est déficitaire à 100%. Cela est source de difficultés pour l'interprétation : on ne peut conclure de son poids par rapport aux résultats en lecture. Ceci est contraire à nos hypothèses. En effet, les résultats de la littérature indiquent une influence significative de la DRA sur la lecture (Bowers (1993) ; Wolf et Bowers (1999) cités par Pennington (2006) ; Brizzolara et

al. (2006a)). Vandewalle et al. (2010), Bishop et al. (2009) et Catts et al. (2005) définissent la DRA comme étant un bon prédicteur des compétences en lecture chez les enfants avec TSLO.

De ce fait, on peut s'interroger sur la sensibilité du test utilisé pour notre étude. D'une étude à l'autre, la DRA n'est pas toujours testée de la même façon et le score pris en compte peut différer. Pour notre étude, le test de la NEPSY nous permet de raisonner sur un score pondéré en vitesse et précision et non en distinguant la vitesse de la précision comme on le retrouve souvent dans la littérature. De plus, les tâches ne sont pas superposables car les items dénommés sont différents selon les tests. Par exemple, Bishop et al. (2009) utilisent un score de DRA uniquement sur la vitesse de dénomination d'images et de chiffres, et retrouvent que la prédictibilité de la DRA s'exprime sur les résultats en lecture à 9 ans, mais qu'avant cet âge les résultats ne sont pas significatifs. Badian (2000), cité par Grognet et Tur (2012), ne trouve pas de contribution de la DRA dans l'explication des performances en lecture au CP car il a pris en compte le score de vitesse uniquement. Pour leur part, Vandewalle et al. (2012a) retiennent un score pondéré de DRA sur les chiffres, couleurs, objets et lettres, et suggèrent que la DRA à la maternelle est un bon prédicteur de retard en langage écrit en CP et CE2, mais cette valeur prédictive décroît au fil des ans. Néanmoins, dans leur test, les noms à dénommer se suivent sans lien de champ sémantique, ce qui pénalise plus fortement l'accès au lexique et l'intensité du « shifting » (inhiber une réponse appartenant à un même champ sémantique pour déplacer l'attention sur un nouveau critère) alors que dans le test NEPSY la dénomination implique des shifting moins intenses mais très nombreux. Les tâches ne semblent pas strictement superposables sur les mécanismes engagés.

Ainsi, l'évaluation de la DRA étant très différente selon les études, la comparaison avec la littérature est difficile et nous ne pouvons conclure de sa prédictibilité. L'intervention de la DRA est complexe à cerner, du fait des divergences méthodologiques des études et des corrélations différentes suivant le niveau développemental de l'enfant.

2.2.2. Compétences métaphonologiques

D'après nos hypothèses, les habiletés métaphonologiques jouent un rôle majeur dans les résultats en langage écrit (facteur de risque / de protection majeur).

Les épreuves mesurant les processus phonologiques tels que la métaphonologie de la Bale (suppression, fusion de phonèmes) sont réussies pour la majorité de l'échantillon total au CE2, alors que ceux-ci échouent majoritairement sur les mesures de langage écrit. Ce résultat va à l'encontre de nos hypothèses.

Si nous observons plus particulièrement les D+, ceux-ci sont tous en difficultés pour la fusion de phonème alors qu'aucun D+ n'est déficitaire pour la suppression de phonèmes en CE2. Les deux épreuves métaphonologiques ne semblent pas avoir le même poids pour contribuer au décodage. De bonnes compétences en suppression phonémique semblent être un facteur protecteur pour le décodage (100% de réussite pour les D+ contre 25% pour D-) mais ceci n'est pas valable pour la fusion phonémique (0% de réussite pour D+ contre 90% pour D-). D'ailleurs, Vandewalle (2012a), montre que de bonnes compétences sur une tâche de suppression de phonèmes vont de pairs avec un bon niveau de langage écrit chez les TSLO au 4ème (CM1) et 8ème (4ème) grade.

Au CP, les stades phonémique et syllabique ne sont pas atteints pour la majorité des D-C- (respectivement pour 75% et 50% d'entre eux). Cela pourrait préjuger de leur niveau de correspondance GP et donc en lecture de mots et en orthographe. Jorm (1979) cité par Frith (1986) suggère que les compétences phonologiques de segmentation phonémique sont particulièrement importantes pour l'apprentissage de la correspondance graphème/phonème.

2.2.3. La mémoire de travail

D'après nos hypothèses, nous avons prédit que la mémoire de travail serait un facteur prédictif important pour le langage écrit.

Les résultats aux épreuves psychométriques montrent que notre échantillon entier au CE2 a de faibles performances en MDT (NS limite autour de NS5). Au CP, 3 enfants ont passé la WISC IV (D-C- N=2 et D-C+ N=1) et ont donc été évalués sur la mémoire de travail. Nous remarquons que la majorité (2 des 3 enfants) a des scores déficitaires. Ces constatations ne nous permettent pas de vérifier nos hypothèses, car nous ne pouvons juger de l'impact des résultats en MDT sur le langage écrit (niveau homogène pour l'ensemble de l'échantillon qu'il s'agisse d'enfants D+ ou D-).

De nombreux auteurs soutiennent que la MDT influence significativement le langage écrit (Gathercole et Baddeley (1990), Conti-Ramsden et Durkin (2007) cités par Vandewalle (2012a)) et la considère comme un bon marqueur de TSLO (Bishop

et al. (1996), Paivi Helenius et al. (2009), Dworzynski et al. (2011), Catts et al. (2005)).

Au CE2, les D+ et D- obtiennent globalement le même score limite (NS=5). De plus, les C- ont un meilleur score que les C+ : la MDT ne semble pas liée à la compréhension.

Dans notre étude, la mémoire de travail est testée par un empan de chiffres, ce qui diffère de certaines études qui utilisent la répétition de non-mots.

Finalement, il n'est pas objectivé de pouvoir discriminant de la mémoire de travail testée par empan de chiffres auprès de notre population, dont les résultats sont homogènes (limite à déficitaire sur ce subtest).

2.2.4. Connaissance des lettres

- Sur la lecture

Notre hypothèse était que la connaissance des lettres était un prédicteur en CP du décodage en CE2.

Après observation des résultats, il apparaît que la connaissance des lettres et des graphèmes est insuffisante pour l'ensemble de l'échantillon, à la fois au CP et au CE2. Il est donc difficile de tirer des conclusions quant au pouvoir prédictif de cette mesure sur le langage écrit : les scores étant faibles pour tous les groupes, il ne ressort pas de différence flagrante. Nous ne pouvons pas vérifier l'hypothèse abordée ci-dessus.

Au CP, le groupe entier est déficitaire pour la tâche de connaissance du son des graphèmes (100% d'échec). Concernant la connaissance du nom des lettres au CP, les groupes D+C+ et D-C- sont déficitaires à 100%, et le groupe D-C+ à 50%.

Ces résultats montrent cependant que les enfants avec TSLO pourraient avoir des difficultés spécifiques pour apprendre la correspondance GP, ce qui va dans le sens de ce que la littérature soulève (Bradley et Bryant (1983); Stanovich et Siegel (1994); Wagner et al. (1994) cités par Bishop et Adams (1990) ; Catts et al. (2012) cités par Maillart et Schelstraete (2012)).

D'après nos hypothèses, les résultats sur cette mesure au CE2 agiraient comme facteur de risque ou de protection sur le décodage en lecture à ce même niveau.

D'après nos résultats, la tâche de connaissance du son des graphèmes est défailante à 90% au CE2 pour le groupe entier. La connaissance du nom des lettres

obtient un pourcentage déficitaire majoritairement plus important pour les D-C- (100%) que pour les D-C+ (75%) que pour D+C+ (50%). Cette épreuve est échouée pour plus de 85% des D- et pour 50% des D+. Ainsi la méconnaissance du nom des lettres serait un facteur de risque pour la mise en place du décodage au CE2, ce qui valide nos hypothèses de départ. Catts et al. (2012) cités par Maillart et Schelstraete (2012) soulignent pour leur part dans leur étude longitudinale que la connaissance des lettres a un rôle de facteur protecteur. Bird et al. (1995), cités par Nithart (2008), confirment qu'un déficit sur la connaissance du nom et du son des lettres à 6-7 ans affecte en premier lieu le décodage.

L'épreuve son des graphèmes est échouée à 100% pour D+C+ et les D-C-, et à 75% pour le D-C+. Il est difficile d'interpréter la part significative des résultats à cette tâche.

- Sur l'orthographe

Concernant l'orthographe, nous avons prédit que les facteurs prédictifs pourraient être la conscience phonologique et morphologique.

Nous n'avons pas abordé spécifiquement le caractère prédictif de la connaissance des lettres.

Les enfants mauvais en orthographe étant tous déficitaires sur la connaissance du nom des lettres, cette variable pourrait bien être un facteur de risque pour l'orthographe. Cela pourrait être avéré car l'un des deux enfants bons en orthographe obtient un score préservé sur cette mesure (le deuxième n'ayant pas passé cette épreuve). C'est d'ailleurs ce qui a déjà été retrouvé dans de nombreuses études. Wolter et Apel (2010), cités par Werfel (2012), constatent que les enfants présentant un TSLO en maternelle ont une représentation mentale des graphèmes moins importante que les enfants de maternelle tout-venant et cette différence engendre les difficultés orthographiques chez les enfants avec TSLO. Verhoeven et al. (2012a, 2012b, 2012c) soulignent également que le transfert des connaissances des graphèmes pour orthographier les mots n'est pas stable chez les enfants avec TSLO. Ils démontrent aussi que le déficit de connaissance des lettres est présent au CP mais qu'il diminue ensuite. Dans notre population, nous retrouvons ce déficit au-delà du CP : en CE2.

En revanche, la connaissance du son des graphèmes ne paraît pas être prédictive du niveau d'orthographe.

2.2.5. Contribution du décodage sur la compréhension

Le décodage est plus sévèrement atteint pour le groupe D-C- que pour le groupe D-C+. Comme on ne retrouve pas de variable dans les patterns langagier et psychométrique qui semble prédire ce déficit de compréhension écrite, il semble que ce soit le déficit de décodage de ce groupe D-C- qui contribue le plus à l'atteinte de la compréhension écrite. Gough et al.(1986) cités par Maillart et Schelstraete (2012) retrouvent une corrélation élevée (de l'ordre de 0.70) entre la reconnaissance de mots écrits et la compréhension écrite dans les premières années d'apprentissage. En effet, un enfant ayant des difficultés de décodage aura une compréhension à risque d'être altérée. Ainsi dans leur étude, les enfants avec TSLO ayant des difficultés de décodage sont aussi de mauvais compreneurs.

2.2.6. Autres variables

2.2.6.1. Discrimination phonologique

Nous avons prédit dans nos hypothèses que cette variable porterait un poids significatif sur les résultats de décodage en lecture.

Au CP, 75% (9/12) des enfants ont des résultats préservés sur cette mesure. Au CE2, l'épreuve de l'EDP 4-8 est préservée pour le groupe entier (100%). On ne peut pas conclure de son caractère prédictif sur le décodage en lecture au CE2, comme nous l'avions supposé. Ces résultats sont à nuancer. En effet, les épreuves de l'EDP 4-8 manquent de finesse dans l'évaluation de la discrimination auditive (pas de paires minimales, notamment pas d'opposition sur le trait acoustique voisé/non voisé).

2.2.6.2. Représentations phonologiques en mémoire à long terme

Nous envisagions que les habiletés phonologiques jouent un rôle majeur sur les résultats à l'écrit.

Au CE2, nous retrouvons une proportion de 75% d'enfants qui réussissent à l'épreuve évaluant les représentations phonologiques en mémoire à long terme. L'épreuve (PLO) est réussie à 100% pour les D+ contre 33,33% pour les D-. De bonnes représentations phonologiques en MLT au CE2 semblent être un facteur protecteur du décodage en lecture, ce qui valide nos hypothèses.

Au CP, la totalité du groupe (100%) a de bonnes performances à cette épreuve. Nous ne pouvons vérifier nos hypothèses sur une trajectoire développementale CP-CE2.

2.2.6.3. Discrimination visuelle

Nous n'avons pas abordé spécifiquement le poids de cette variable dans nos hypothèses. Au CE2, 90% des enfants ont une bonne discrimination visuelle et 100% au CP. Cette épreuve ne présente pas de pouvoir prédictif ou contributif.

2.2.6.4. Mesures psychométriques

De même, les mesures psychométriques, comme l'épreuve de matrices (la moyenne au subtest « matrice » des sous-groupes est plus élevée pour les enfants D- que pour les enfants D+), ne sont ni contributives ni prédictives du niveau de langage écrit.

2.3. Profil évolutif du langage écrit

De manière générale, les variables abordées ci-dessus restent stables du CP au CE2.

Au CP, ces enfants ont en moyenne un retard de lecture de 6,89 mois (+ /- 5,6 mois), ce qui pourrait les mettre en échec à ce stade précoce d'apprentissage du langage écrit. Cependant, il faut noter que la dispersion est quasiment de 6 mois : il existe de grandes disparités chez ces enfants, ils ne présentent pas tous le même retard.

On observe une légère tendance : les mauvais décodeurs au CE2 ont déjà un écart à la leximétrie plus important au CP, comparés aux bons décodeurs (D- : 7,25 et 8 mois de retard ; D+ : 1 mois de retard). Ainsi, tous les enfants qui ont des écarts à la leximétrie dès le milieu du CP, creuseront l'écart au CE2 dans l'acquisition du langage écrit (car ils seront classés dans les D-). C'est ce que soulèvent Snowling et al. (2000) : dans leur étude, leur population d'enfants avec TSLO tout confondus ont un trouble du langage écrit qui augmente avec l'âge (entre 8,5 ans et 15 ans). Néanmoins 35% d'enfants à 15 ans ne présentent plus de difficultés en langage écrit.

L'évolution du profil de langage écrit entre le CP et le CE2 n'est pas homogène. Pour les deux D+ au CE2, seul un n'a pas de retard au CP, l'autre présente un retard

supérieur à 6 mois (niveau inférieur à GSM alors qu'en CP février). Ainsi les résultats au CP ne peuvent pas prédire systématiquement le devenir en CE2.

De nombreuses études rapportées par Maillart et Schelstraete (2012) mettent en exergue cette notion de variabilité dans les trajectoires développementales. En effet, ces auteures montrent qu'une entrée satisfaisante dans le langage écrit ne garantit pas la stabilité des résultats à un niveau scolaire ultérieur. Des enfants peuvent entrer dans la lecture sans difficulté pour l'identification des mots et présenter des difficultés ultérieures (Scarborough et al. (2003) sur une population aux 4ème (CM1) et 5ème grade (CM2) par rapport au 3ème grade (CE2) ; Catts et al. (2012) au 4ème grade par rapport au 2ème grade (CE1)).

3. Recontextualisation et perspectives d'ouverture

La comparaison avec d'autres études est limitée. En effet, le mode de recrutement de la population, les critères pris en compte (ex : -1,-1.65, -2 DS), la terminologie (SLI, dysphasie, TSLO) utilisée, la façon de tester une habileté spécifique, divergent d'une étude à l'autre.

Par ailleurs, la plupart des études réalisées sur le langage écrit sont anglo-saxonnes et sont établies par rapport à une langue opaque, alors que le français est une langue moins opaque. Il est difficile de pouvoir généraliser d'une langue à une autre. L'apprentissage de la lecture mené en anglais est peu représentatif de l'apprentissage de la lecture dans des orthographe plus régulières (Share (2008) cité par Catts et al. (2002)).

Similairement, l'apprentissage dans les orthographe opaques (par exemple, anglais, danois) est plus difficile que dans les langues transparentes qui sont facilitées par la correspondance graphème-phonème (par exemple, l'italien, l'islandais, Juul et Sigurdsson (2005) cité par Werfel (2012)). On peut noter qu'un nombre croissant d'études suggère une influence réduite des troubles de traitement phonologique sur le développement des troubles de la lecture dans les langues transparentes (Holopainen et al. (2001) ; Wimmer et Mayringer (2002); de Jong et Van der Leij (2003); Brizzolara et al. (2006b); Chilosi et al.(2009) cités par Brizzolara et al. (2011)). Il y a donc une influence de la langue qui modifie les résultats aux études.

Nos résultats peuvent constituer une piste pour les prochaines études mais ne sont en aucun cas généralisables. Notre étude apporte un éclairage sur le langage écrit des enfants avec TSLO de langue française et en particulier quelques éléments sur l'orthographe de ces enfants, bien moins étudiée que la lecture dans la littérature actuelle.

Finalement, les TSLO à prédominance expressive de type phonologique-syntaxique étant très à risque de troubles du langage écrit, cela implique une prise en charge précoce. Simkin et Conti-Ramsden (2006) suggèrent qu'un antécédent de TSLO peut être un facteur important dans le développement de difficultés de lecture ultérieures, et soulignent l'importance d'un suivi thérapeutique. De plus, comme nous l'avons vu à travers la variabilité des trajectoires développementales (Maillart et Schelstraete (2012)), si des problèmes peuvent survenir après une entrée dans l'écrit qui s'est déroulée sans difficulté, une préservation des compétences en langage écrit à un instant T ne suffit pas à prédire la continuité des résultats à l'écrit à tous les niveaux scolaires. Cela suggère l'importance d'une grande vigilance auprès de ces enfants pour la prévention des difficultés de langage écrit.

Conclusion

La présente étude visait à préciser le devenir en langage écrit d'une population de TSLO à prédominance expressive de type phonologique-syntaxique, ainsi que les variables susceptibles de prédire / contribuer (facteur de risque/protection) au niveau en langage écrit (lecture et orthographe) au CP et au CE2.

Après analyse de l'étude transversale CE2, 85,72% des enfants présentent un trouble du langage écrit. Les enfants avec TSLO à prédominance expressive de type phonologique-syntaxique sont donc à haut risque de troubles du langage écrit. D'autre part, nous retrouvons que 50% des enfants ont une bonne compréhension écrite. Seuls 14,29% de la population ont des performances préservées en orthographe.

Concernant les variables prédictives pour la lecture, nous ne pouvons juger du pouvoir discriminant de la DRA. La prédictibilité de cette variable plusieurs fois citée dans la littérature ne s'est pas exprimée dans cette étude. Pour les habiletés métaphonologiques, de bonnes compétences à l'épreuve de suppression phonémique initiale semblent être un facteur protecteur pour le décodage au CE2 (25% de réussite pour D- contre 100% de réussite pour D+). La connaissance des lettres au CE2 semble contribuer au décodage au CE2, ce qui confirme nos hypothèses et les données de la littérature. Cependant cette mesure au CP ne semble pas prédire les résultats en lecture au CE2. Pour l'orthographe, la connaissance des lettres semble être le seul facteur de risque au CE2. La mémoire de travail est défaillante chez notre population, ce qui corrobore les résultats de la littérature, mais nous ne pouvons conclure de son rôle prédictif sur le décodage ou la compréhension en lecture. Ainsi nous ne pouvons vérifier nos hypothèses. Concernant les autres variables, la discrimination auditive ne semble pas jouer de rôle majeur pour le décodage dans notre étude (ce qui diffère de la littérature). Enfin, les difficultés de décodage paraissent contribuer majoritairement aux difficultés de compréhension écrite.

Après analyse de l'étude longitudinale, nous pouvons dégager une légère tendance, mais pas de régularités certaines concernant les trajectoires développementales. En effet, la présence d'un retard dans l'entrée dans le langage écrit, même minime (1 ou 2 mois), s'accroît au fil des ans. En revanche, de bonnes compétences à un âge précoce d'apprentissage de l'écrit n'excluent pas l'apparition ultérieure de difficultés. Dans une perspective clinique, ce constat appuie la nécessité d'une prise en charge précoce afin de prévenir ces troubles. En outre, la

régularité du suivi est nécessaire compte-tenu du profil évolutif de ces troubles du langage écrit.

Finalement, étant données les trajectoires développementales retrouvées dans notre population, il serait intéressant pour élargir notre étude d'observer le devenir à l'écrit de notre population au CM2, et plus particulièrement l'évolution du profil de langage écrit des deux bons décodeurs retrouvés au CE2.

De plus, il serait intéressant d'élargir la recherche sur une population moins homogène d'enfants avec TSLO tout confondus en étant moins strict sur le profil de langage oral. Il serait envisageable de comparer les enfants avec TSLO à prédominance expressive (phonologique-syntaxique et lexico – syntaxique) avec les enfants avec TSLO à prédominance réceptive. De même il serait possible d'établir des corrélations entre la sévérité d'atteinte à l'oral et à l'écrit.

Bibliographie

- Adams MJ (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Adams AM, Gathercole SE (1996). Phonological working memory and spoken language development in young children. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 49. 216-233.
- 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 Psychologies*. 47. 251-270.
- Alegria J, Morais J, Content A (1987). The relationships between segmental analysis and alphabetic literacy. *European Bulletin of Cognitive Psychology* 7. 415-438.
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders, (DSM-IV, 4ème édition)*. Washington D.C. : American Psychiatric Association.
- Aram DM, Nation JE (1980). Preschool language disorders and subsequent language and academic difficulties. *Journal of Communication Disorders*. 13(2). 159-179.
- Aram DM, Ekelman BL, Nation JE (1984). Preschoolers with language disorders: 10 years later. *Journal of Speech and Hearing Research*. 27. 232-244.
- Baddeley AD, Hitch GJ (1974). Working memory. *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. New York: Academic : 47-89.
- Baddeley AD (1986). *Working Memory*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Baddeley AD (1996). Exploring the central executive. *Quotidien Journal of Experimental Psychology*. 49.5-28
- Baddeley AD. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends. Cogn. Sci.* 4. 417-23.
- Baddeley AD (2012). Working Memory : Theories, Models, and Controversies. *Annual Reviews of Psychology*. 63. 1-29.
- Badian NA (1993). Phonemic awareness, naming, visual symbol processing and reading. *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal*. 5. 87-100.
- Badian NA (1994). Preschool prediction: Orthographic and phonological skills, and reading. *Annals of Dyslexia*. 44. 1-25.
- Badian NA (2000). Do preschool orthographic skills contribute to prediction of reading ?. In Badian NA.(Ed.). *Prediction and prevention of reading failure*. Baltimore, New York Press : 31-56.
- Banks W, Oka E, Shugarman S (1981). Recoding of printed words to internal speech: Does recoding come before lexical access? In Tzeng O, Singer H (Eds.). *Perception of print: Reading research in experimental psychology*. Hillsdale: Erlbaum Associates: 137-170.

- Billard C, Dubelleroy-Hommet C, De Becque B, Gillet P (1996). Les dysphasies de développement. *Archives Pédiatriques*. 3. 580-587.
- Biner A (2009). *Rôle de la mémoire de travail, de la mémoire sérielle et de la métaphonologie dans l'acquisitions lexicale*. Thèse. Université de Genève.
- Bird J, Bishop DVM, Freeman NH (1995). Phonological awareness and literacy development in children with expressive phonological impairments. *Journal of Speech and Hearing Research*. 38(2). 446-462.
- Bishop DVM, Edmundson A (1987). Language impaired four-year-olds: Distinguishing transient from persistent impairment. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 52. 156-173.
- Bishop DVM, Adams C (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Journal of Child Psychology*. 31. 1027-1050.
- Bishop DVM (1991). Developmental Reading Disabilities: The Role of Phonological Processing Has Been Overemphasised. *Mind and Language*. 6. 97-101.
- Bishop DVM, North T, Donlan C. (1996). Nonword repetition as a behavioral marker for inherited language impairment: Evidence from a twin study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 37. 391-403.
- Bishop DVM, Snowling MJ (2004). Developmental Dyslexia and Specific Language Impairment: Same or Different?. *Psychologic Bulletin*. 130. 858-886.
- Bishop DVM, McDonald D, Bird S, Hayiou-Thomas ME (2009). Children who read words accurately despite language impairment : who are they and how do they do it ?. *Child Development*. 80. 593-605.
- Blachman BA (1984). Relationship of rapid naming ability and language analysis skills to kindergarten and first-grade reading achievement. *Journal of Educational Psychology*. 76. 610-622.
- Botting N, Simkin Z, Conti-Ramsden G (2006). Associated reading skills in children with a history of Specific Language Impairment (SLI). *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 19, 77-98.
- Boulc'h L (2008). *Implication du contrôle exécutif dans le décodage en lecture. Comparaisons entre faibles et normolecteurs. Études chez l'enfant et l'adulte*. Thèse de Doctorat, Université d'Angers.
- Bowers PG, Swanson LB (1991). Naming speed deficits in reading disability: Multiple measures of a singular process. *Journal of Experimental Child Psychology*. 51 195-219.
- Bowers PG (1993). Text reading and rereading: determinants of fluency beyond word recognition. *Journal of Reading Behavior*. 25. 133-153.
- Bradley L, Bryant P (1981). Visual memory and phonological skills in reading and spelling backwardness. *Psychological Research*. 43. 193-199.

- Bradley L, Bryant PE (1983). Categorizing sounds and learning to read-A causal connection. *Nature* 301. 419-421.
- Bradley L, Bryant PE (1985). *Rhyme and reason in reading and spelling*. Ann Arbor, MI. University of Michigan Press.
- Brizzolara D, Casalini C, Gasperini F, Roncoli S, Mazzotti S, Cipriani P, Chilosi AM (2006a). A follow up study of reading and writing in Italian children with specific language impairment. In : Riva D, Rapin I, Zardini G. *Language: Normal and Pathological Development*. Paris, John Libbey Eurotext : 239-252.
- Brizzolara D, Chilosi A, Cipriani P, Di Filippo G, Gasperini F, Mazzotti S (2006b). Do phonologic and rapid automatized naming deficits differentially affect dyslexic children with and without a history of language delay? A study of Italian dyslexic children. *Cognitive and Behavioral Neurology*. 19.141-149.
- Brizzolara D, Casalini C, Chilosi A, Cipriani P, Marcolini S, Pecini C, Roncoli S ; Burani C (2007). Non-word repetition in children with specific language impairment: a deficit in phonological working memory or in long-term verbal knowledge?. *Cortex*. 43. 769-776.
- Brizzolara D, Gasperini F, Pfanner L, Cristofani P, Casalini C, Chilosi MA (2011). Long-term reading and spelling outcome in Italian adolescents with a history of specific language impairment. *Cortex*. 47. 955-973.
- Brouwer KL (2010). *Writing Motivation of Students with Specific Language Impairments*. Mémoire pour le grade de docteur en philosophie. Université du Nebraska.
- Burgess N (1999). Memory for Serial Order: A Network Model of the Phonological Loop and its Timing. *American Psychological Association*. 106. 551-581.
- Bus AG, Van IJzendoorn MH (1999). Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*. 91(3). 403-414.
- Cain K, Oakhill J (2006). Profiles of children with specific reading comprehension difficulties. *British Journal of Educational Psychology*. 76(4). 683-696.
- Caravolas M, Hulme C, Snowling MJ (2001). The foundations of spelling ability: Evidence from a 3-year longitudinal study. *Journal of Memory and Language*. 45. 751-74.
- Carlisle JF, Nomanbhoy DM (1993). Phonological and morphological awareness in first graders. *Applied Psycholinguistics* .14 (2). 177-195.
- Carlisle JF (1995). Morphological awareness and early reading achievement. In: Feldman LB (Eds.). *Morphological aspects of language processing* . Hillsdale, NJ, Erlbaum: 189-209.
- Carlisle JF (2000). Awareness of the structure and meaning or morphologically complex words: Impact on reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*. 12. 169-190.

- Carroll JM, Snowling MJ, Hulme C, Stevenson J (2003). The development of phonological awareness in preschool children. *Developmental Psychology*. 39. 913–923.
- Carroll JM, Snowling MJ (2004). Language and phonological skills in children at high risk of reading difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 45. 631–640.
- Castel C, Pech-Georgel C, George F, Ziegler JC (2008). Lien entre dénomination rapide et lecture chez les enfants dyslexiques. *L'année psychologique*. 108. 395–422.
- Catts HW, Kamhi AG (1986a). The Linguistic Basis of Reading Disorders: Implications for the Speech-Language Pathologist. *American Speech-Language-Hearing Association Language, Speech, and Hearing*. 17. 329–341.
- Catts HW, Kamhi AG (1986b). Toward an understanding of developmental language and reading disorders. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 51. 337–347.
- Catts HW, Kamhi AG (1999). The Language Basis of Reading: Implications of Classification and Treatment of Children with Reading Disabilities. Adapté Catts HW, Kamhi AG (1999). *Language and reading disabilities*. Boston : Allyn & Bacon.
- Catts HW (1991). Facilitating phonological awareness: Role of speech-language pathologists. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*. 22. 196–203.
- Catts HW (1993). The relationship between speech-language impairments and reading disabilities. *Journal of Speech and Hearing Research*. 36. 948–958.
- Catts HW, Fey ME, Zhang X, Tomblin, JB (1999). Language basis of reading and reading disabilities: Evidence from a longitudinal investigation. *Scientific Studies of Reading*. 3. 331–361.
- Catts HW, Fey ME, Zhang X, Tomblin JB (2001). Estimating the Risk of Future Reading Difficulties in Kindergarten Children: A Research-Based Model and Its Clinical Implementation. *Language, Speech, and hearing*. 32. 38–50.
- Catts HW, Fey ME, Tomblin B, Zhang X, (2002). A Longitudinal Investigation of Reading Outcomes in Children With Language Impairments. *Journal of Speech, Language and Hearing research*. 45. 1142–1157.
- Catts HW, Hogan T (2003). Language Basis of Reading Disabilities and Implications for Early Identification and Remediation. *Reading Psychology*. 24. 223–246.
- Catts HW, Hogan T, Fey ME (2003). Subgrouping Poor Readers on the Basis of Individual Differences in Reading-Related Abilities. *Journal of Learning Disabilities*. 36.151–164.
- Catts HW, Adlof SM, Hogan T, Weismer SE (2005). Are Specific Language Impairment and Dyslexia Distinct Disorders?. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 48. 1378–1396.

- Catts HW, Sittner Bridges M, Little TD, Tomblin JB (2008). Reading Achievement Growth in Children With Language Impairments. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 5. 1569–1579.
- Catts HW, Compton D, Tomblin J.B, Bridges M.S (2012). Prevalence and nature of late-emerging poor readers. *Journal of Educational Psychology* 104. 166-181.
- Casalis S, Dusautoir M, Cole P, Ducrot S (2009). Morphological effects in children word reading: A priming study in fourth graders. *British Journal of Developmental Psychology*. 27. 761–766.
- Chevrié-Muller C (1996). Exploration du langage oral. In Chevrié-Muller, Narbona J. (Éds). *Le langage de l'enfant. Aspects normaux et pathologiques*. Masson : 69-99
- Chiat S (2001). Mapping theories of developmental language impairment premises, predictions and evidence. *Language and Cognitive Processes*. 16. 113-142.
- Chilosi AM, Brizzolara D, Lami L, Pizzoli C, Gasperini F, Pecini C (2009). Reading and spelling disabilities in children with and without a history of early language delay: A neuropsychological and linguistic study. *Child Neuropsychology*. 2.1-23.
- Coady JA, Kluender KR, Evans JL (2005). Categorical perception of speech by children with specific language impairments. *Journal Speech Language Hearing Research*. 48(4). 944-959.
- Cohen RL, Netley C (1981). Short-term memory deficits in reading disabled children in the absence of opportunity for rehearsal strategies. *Intelligence* 5, 69–76.
- Colé P, Casalis S, Domoinguez AB, Leybaert J, Schelstraete M-A, Sprenger-Chariolles L (2012). *Lecture et pathologies du langage oral*. Grenoble : Presse universitaire de Grenoble.
- Comblain A (1999). Mémoire de travail et langage. In : Rondal JA, Seron X (Eds.). *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation*. Liège, Mardaga : 312-347.
- Conrad R, Hull AJ (1964). Information, acoustic confusion and memory span. *British Journal of Psychology*. 55-4. 429-432.
- Conti-Ramsden G, Crutchley A, Botting N (1997). The extent to which psychometric tests differentiate subgroups of children with SLI. *Journal of Speech Language, and Hearing Research*. 40. 765-777.
- Conti-Ramsden G, Botting N (1999). Classification of children with Specific Language Impairment: longitudinal considerations. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 42. 1195-1204.
- Conti-Ramsden G, Durkin K (2007). Phonological short-term memory, language and literacy: developmental relationships in early adolescence in young people with SLI. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*. 48(2). 147-156.

- Conti-Ramsden G (2008). Heterogeneity of specific language impairment in adolescents outcome. In: Norbury CF, Tomblin JB, Bishop DVM (Eds.). *Understanding Developmental Language Disorders*. New York, Psychology Press : 115-129.
- Crépin A (2011). *Profil cognitif à la WISC IV et à la WPPSI III des enfants dysphasiques. Etude transversale et longitudinale*. Mémoire de Master 2. Université Lille 3.
- Crosson B (1985). Subcortical functions in Language : a working model. *Brain and Language*. 25. 257-292.
- Curtis ME (1980). Development of components of reading skill. *Journal of Educational Psychology*. 72. 656-69.
- Deacon SH, Kirby JR (2004). Morphological awareness: Just « more phonological »? The roles of morphological and phonological awareness in reading development. *Applied Psycholinguistics*. 25. 223-238.
- De Bree E, Wijnen F et Gerrits E (2010). Non-word repetition and literacy in Dutch children at-risk of dyslexia and children with SLI: Results of the follow-up study. *Dyslexia* 16, 36-44.
- De Jong PF, Van der Leij A (1999). Specific contributions of phonological abilities to early reading acquisition: Results from a Dutch latent variable longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*. 91(3). 150-176.
- De Jong PF, Van der Leij A (2003). Developmental change in the manifestation of a phonological deficit in dyslexic children learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*. 95. 22-40.
- Demont E, Gombert JE (2007). « Relations conscience phonologie et apprentissage de la lecture : peut-on sortir de la relation circulaire ? » In : Demont E, Metz-Lutz MN (éd.). *L'acquisition du langage et ses troubles*. Marseille : Solal, 47-79.
- Dockrell JE, Connelly V (2009). The impact of oral language skills on the production of written text. *Teaching and Learning Writing*. 45-62.
- Durand M, Hulme C, Larkin R, Snowling M (2005). The cognitive foundations of reading and arithmetic skills in 7- to 10-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*. 91(2). 113-136.
- Dworzynski K, Baird G, Slonims V, Simonoff E (2011). Impairment in non-word repetition : a marker for language impairment or reading impairment?. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 53. 711-716.
- Edwards J, Lahey M (1998). Non word repetitions of children with specific language impairment: Exploration of some explanations for their inaccuracies. *Applied Psycholinguistics*. 19. 279-309.

- Edwards J., Beckman ME, Munson B (2004). The Interaction Between Vocabulary Size and Phonotactic Probability Effects on Children's Production Accuracy and Fluency in Nonword Repetition. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* .47. 421-436.
- Ehri LC (1995). Phases of development in learning to read words by sight. *Journal of research in reading*. 18(2). 116-125.
- Eimas PD, Siqueland ER, Jusczyk PW, Vogorito J (1971). Speech perception in infants. *Science*. 171. 303-306.
- Elbro C (1996). Early linguistic abilities and reading development: A review and a hypothesis. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 8,453–485.
- Felton RH (1992). Early Identification of Children at Risk for Reading Disabilities. *Early Childhood Special Education*. 12. 212-229.
- Fletcher JM, Shaywitz SE, Shankweiler DP, Katz L, Liberman IY, Stuebing KK, (1994). Cognitive profiles of reading disability: Comparisons of discrepancy and low achievement definitions. *Journal of Educational Psychology*. 86. 6–23.
- Fluss J, Bertrand D, Ziegler J, Billard C, (2009). Troubles d'apprentissage de la lecture : rôle des facteurs cognitifs, comportementaux et socio-économiques. *Développements*. Juin. 21-33.
- Foorman BR, Fletcher JM, Boudousquie A, Barnes MA, Schatschneider C, Francis DJ (2002). Assessment of reading and learning disabilities: A research-based intervention-oriented approach. *Journal of School Psychology*. 40. 27-63.
- Fowler AE (1991). How early phonological development might set the stage for phoneme awareness. In : Brady S, Shankweiler D (Eds.). *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates : 97-117.
- Friedmann N, Novogrodsky R (2007). Is the movement deficit in syntactic SLI related to traces or to thematic role transfer?. *Brain and Language*. 101. 50-63.
- Friedmann N, Novogrodsky R (2008). Subtypes of SLI: SySLI, PhoSLI, LeSLI, and PraSLI. In: Gavarró A, Freitas MJ (Eds.). *Language acquisition and development*. Cambridge, UK, Cambridge Scholars Press/CSP : 205-217.
- Fith U (1986). A developmental framework for developmental dyslexia. *Annals of Dylexia*. 36. 69-81.
- Gallagher A, Frith U, Snowling MJ (2000). Precursors of literacy delay among children at genetic risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*. 41. 202–213.
- Gathercole S, Baddeley A (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection?. *Journal of memory and language*. 29(3). 336-360.

- Gathercole S, Willis CS, Emslie H, Baddeley A (1992). Phonological memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study. *Developmental psychology*. 28(5). 887-898.
- Gathercole S E (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 39(1). 3-27.
- Gathercole SE, Frankish CR, Pickering SJ, Peaker S (1999). Phonotactic influences on short-term memory. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*. 25(1). 84-95.
- Gathercole SE, Tiffany C, Briscoe J, Thorn A (2005). Developmental consequences of poor phonological short-term memory function in childhood: a longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 46(6). 598-611.
- Gathercole SE (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*. 27-4. 513-543.
- George F (2007). Les dysphasies. In: Rééducation Orthophonique 230 (Eds). *Les dysphasies*. Paris, FNO: 7-24.
- Gerard CL (1991). *L'enfant dysphasique*. Paris, Editions Universités.
- Gillon GT (2004). *Phonological awareness: From research to practice*. New York, Guilford Press.
- Gombert J (1990a). Le développement des capacités métalinguistiques. Paris : Presses Universitaires de France.
- Gombert J (1990b). Le développement métaphonologique. In: PUF (éd.). *Le développement Métalinguistique*. Paris : Gombert, 29-58.
- Goswami U (1999). Causal connections in beginning reading: The importance of rhyme. *Journal of Research in Reading*. 22. 217-240.
- Goswami U (2001). Early phonological development and the acquisition of literacy. In: Neuman S, Dickinson D (Eds.). *Handbook of Research in Early Literacy for the 21st Century*. New York, The Guilford Press: 111-125.
- Gough PB, Tunmer WE (1986). Decoding, reading and reading disabilities. *Remedial and Special Education* 7. 6-10.
- Gough PB, Hoover WA (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing*. 2. 127-60.
- Grognet J, Tur M (2012). *Habilités phonologiques et apprentissage du langage écrit dans le cadre d'un trouble spécifique du développement du langage oral : Une étude longitudinale de la GSM au CP*. Mémoire d'orthophonie, Université de Lyon.
- Gupta P, MacWhinney B (1997). Vocabulary acquisition and verbal short-term memory: computational and neural bases. *Brain and Language*. 59.267-333.

- Gupta P (2003). Examining the relationship between word learning, nonword repetition, and immediate serial recall in adults. *Quotidien Journal of Experimental Psychology*. 56.1213-1236.
- Habib M (1997). *La dyslexie : le cerveau singulier*. Marseille : Solal.
- Harm MW, Seidenberg MS (1999). Phonology, reading acquisition, and dyslexia: insights from connectionist models. *Psychological Review*. 10(3). 491–528.
- Helenius P, Parviainen T, Paetau R, Salmelin R (2009). Neural processing of spoken words in specific language impairment and dyslexia. *Brain*. 132. 1918-1927.
- Hilte M, Reitsma P (2006). Spelling pronunciation and visual preview both facilitate learning to spell irregular words. *Annals of Dyslexia*. 56. 301-318.
- Holmes V, Malone A, Redenbach H (2008). Orthographic processing and visual sequential memory in unexpectedly poor spellers. *Journal of Research in Reading*. 31. 136-156.
- Holopainen L, Ahonen T, Lyytinen H (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*.34.401-413.
- Hulme C, Snowling MJ (1992). Deficits in output phonology: an explanation of reading failure?. *Cognitive Neuropsychology*. 9-1. 47-72.
- Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie. Bilan des données scientifiques*. Paris : Inserm.
- James D, Van Steenbrugge W, Chiveralls K (1994). Underlying deficits in language-disordered children with central auditory processing difficulties. *Applied Psycholinguistics* 15, 311-328.
- Joanisse MF, Seidenberg MS (1998). Specific language impairment: a deficit in grammar or processing?. *Trends in Cognitive Sciences*. 2. 240-247.
- Joanisse MF, Seidenberg MS (2003). Phonology and syntax in specific language impairment: evidence from a connectionist model. *Brain and Language*. 86(1). 40-56.
- Jorm AF (1979). The cognitive and neurological basis of developmental dyslexia : A theoretical framework and review. *Cognition*.7.19-33.
- Juel C, Griffith PL, Gough PB (1986). Acquisition of literacy: A longitudinal study of children in first and second grade. *Journal of Educational Psychology*. 78. 243-255.
- Jusczyk P (1993). From general to language-specific capacities: The WRAPSA model of how speech perception develops. *Journal of Phonetics*. 21. 3-28.
- Juul H, Sigurdsson B (2005). Orthography as a handicap? A direct comparison of spelling acquisition in Danish and Icelandic. *Scandinavian Journal of Psychology*. 46. 263-272.

- Kuhl PK (1993). Infant speech perception: A window on psycholinguistic development. *International Journal of Psycholinguistics*. 9. 33-56.
- La Guitton V, De graff JB, Cazals Y, Marquis P, Chauvel P, Liegois-chauvel C (1997). « Traitement d'un indice acoustique de la parole naturelle : le délai de voisement »
In : Lambert J, Despopoulos JL. *Perception auditive et compréhension du langage oral*. Marseille : Solal, 99-113.
- Larney R (2000). The Relationship between early language delay and later difficulties in literacy. *Early Child Development and Care*. 172, 183-193.
- Le Heusey MF, Gérard CL, Dugas M (1990). Évolution des classifications des troubles du développement du langage chez l'enfant. *ANAE*. 2. 10-14.
- Leitao S, Fletcher J (2004). Literacy outcomes for students with speech impairment: long-term follow-up. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 39. 245–256.
- Leonard LB (1989). Language learnability and specific language impairment. *Applied Psycholinguistic*. 10. 179-202.
- Leonard LB (1992). The use of morphology by children with specific language impairment : evidence from three languages. *In* : Chapman R (éd.). *Processes in language acquisition and disorders*. St Louis, Mosby-Yearbook : 186-201.
- Leonard LB, McGregor KK, Allen GD (1992). Grammatical morphology and speech perception in children with specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*. 35 1076-1085.
- Leonard LB, Bortolini U, Caselli MC (1997). Grammatical deficits in Italian-speaking children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*.
- Lewis BA, Freebairn L (1992). Residual Effects of Preschool Phonology Disorders in Grade School, Adolescence, and Adulthood. *Journal of Speech and Hearing Research*. 35. 819-831.
- Lewis BA, Freebairn LA et Taylor HG (2000). Academic outcomes in children with histories of speech sound disorders. *Journal of Communication Disorders*, 33, 11–30
- Liberman AM, Harris KS, Hoffman HS, Griffit BC (1957). The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries. *Journal of Experimental Psychology*. 54. 358-368.
- Lundberg I, Frost J, Petersen O (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly*. 23. 263-284.
- MacDonald MC, Christiansen MH (2002). Reassessing working memory: A comment on Just and Carpenter (1992) and Waters and Caplan (1996). *Psychological Review*. 109. 35–54.

- Mackie C, Dockrell J (2004). The nature of written language deficits in children with SLI. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 47. 1469-1480.
- Mahony D (1994). Using sensitivity to word structure to explain variance in high school and college level reading ability. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*. 6. 19-44.
- Maillart C (2003). *Origine des troubles morphosyntaxiques chez des enfants dysphasiques*. Thèse de doctorat en sciences psychologiques : logopédie. Université catholique de Louvain.
- Maillart C, Schelstraete M-A, Hupet M (2004). Phonological representations of children with SLI : a study of French. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 47. 187-198.
- Maillart C, Parisse C (2004). Les déficits phonologiques des enfants francophones ayant des troubles spécifiques de développement du langage. *Glossa*. 89. 34-47.
- Maillart C (2006). Le bilan articulatoire et phonologique. In : Estienne F, Piérart, B. *L'évaluation du langage et de la voix*. Paris, Masson : 26-51.
- Maillart C (2007). Représentations phonologiques et dysphasie. *Rééducation Orthophonique*. 229. 127-137.
- Maillart C, Schelstraete MA (2012). « Relations entre langage oral et langage écrit dans les troubles spécifiques du développement du langage oral » In : Maillart C, Schelstraete MA. *Les dysphasies, De l'évaluation à la rééducation*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 71-103.
- Majerus S, Vrancken G, Van der Linden MI (2003). Perception and short-term memory for verbal information in children with specific language impairment: Further evidence for impaired short-term memory capacities. *Brain and Language*. 87. 160-161.
- Majerus S et Poncelet M (2004a). Mémoire à court terme verbale et développement lexical chez l'enfant normal et l'enfant avec troubles spécifiques du langage. *Forum de la Société de Neuropsychologie de Langue Française*, Paris .
- Majerus S, Poncelet M (2004b). Mémoire à court terme verbale : cause ou conséquence du développement du langage ? In : Metz-Lutz MN (Eds.) *Développement cognitif et troubles des apprentissages : évaluer, comprendre, rééduquer et prendre en charge*. Marseille, Solal : 151-174.
- Majerus S, Poncelet M, Greffe C, Van der Linden M (2006). Relations between vocabulary development and verbal short-term memory: The relative importance of short-term memory for serial order and item information. *Journal of Experimental Child Psychology*. 93(2). 95-119.
- Manis FR, Doi LM, Bhadha B (2000). Naming Speed, Phonological Awareness, and Orthographic Knowledge in Second Graders. *Journal of Learning Disabilities*. 33. 325-333.

- Mann VA, Liberman IY et Shankweiler D (1980). Children's memory for sentences and word strings in relation to reading ability. *Memory and Cognition*, 329–335.
- Mann VA, Liberman IY, (1984). Phonological Awareness and Verbal Short-Term Memory. *Journal of learning Disabilities*. 17. 592-599.
- Marshall CR, Ramus F, Rosen S et Van Der Lely KJH (2013). Phonological deficits in specific language impairment and developmental dyslexia: towards a multidimensional model. *Brain, a Journal of Neurology* 136, 630–645.
- Marton K, Schwartz RG (2003). Working memory capacity and language processes in children with specific language impairment. *Journal Speech, Language and Hearing Research*. 46. 1138-1153.
- Maxwell S, Wallaeh G (1984). The language-learning disabilities connection: Symptoms of early language disability change over time. In Wallach G, Butler K (Eds.). *Language learning disabilities in school-age children*. Baltimore: Williams & Wilkins : 15-34.
- May CP, Hasher L, Kane MJ (1999). The role of interference in memory span. *Memory & Cognition*. 27-5. 759-767.
- Mazeau M (1997). *Dysphasies, troubles mnésiques, syndrome frontal chez l'enfant, du trouble à la rééducation*. Paris : Masson.
- McArthur GM, Hogben JH, Edwards VT, Heath SM, Mengler ED (2000). On the « Specifics » of Specific Reading Disability and Specific Language Impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 41. 869-874.
- Metsala J (1997). An examination of word frequency and neighbourhood density in the development of spoken-word recognition. *Memory & Cognition*. 25. 47-56.
- Metsala J, Walley A (1998). « Spoken vocabulary growth and the segmental restructuring of lexical representations: precursors to phonemic awareness and early reading ability. » In : Metsala JL, Ehri LC, Lawrence Erlbaum Associates (éd.). *Word Recognition in Beginning Literacy* . Bruxelles : DeBoeck, 127-145.
- Metsala JL (1999). Young children's phonological awareness and nonword repetition as a function of vocabulary development. *Journal of Educational Psychology*. 91(1). 3-19.
- Montgomery JW (1995). Sentence comprehension in children with specific language impairment: the role of phonological working memory. *Journal of Speech and Hearing Research*. 38,187-199.
- Morais J, Alegria J, Content A (1987). The relationships between segmental analysis and alphabetic literacy : an interactive view. *Cahiers de Psychologie Cognitive*. 7. 415-438.
- Morris RD, Stuebing KK, Fletcher JM, Shaywitz S, Lyon GR, Shankweiler DP, Katz L, Francis DJ, Shaywitz BA (1998). Subtypes of reading disability: Variability around a phonological core. *Journal of Educational Psychology*. 90(3). 347-373.

- Muter V, Hulme C, Snowling MJ, Taylor S (1998). Segmentation, not rhyming, predicts early progress in learning to read. *Journal of Experimental Child Psychology*. 71. 3–27.
- Muter V, Hulme C, Snowling MJ, Stevenson J (2004). Phonemes, Rimes, Vocabulary, and Grammatical Skills as Foundations of Early Reading Development: Evidence From a Longitudinal Study. *Developmental Psychology*. 40(5). 665– 681.
- Nathan L, Stackhouse J, Goulandris N et Snowling MJ (2004). The development of early literacy skills among children with speech difficulties: A test of the “Critical Age Hypothesis”. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 47, 377–391.
- Nation K, Snowling M, (1997). Language-Impaired Preschoolers :A Follow-Up Into Adolescence. *British Journal of Educational Psychology*. 67(3). 359–370.
- Nation K, Snowling MJ (1998). Semantic Processing and the Development of Word-Recognition Skills: Evidence from Children with Reading Comprehension Difficulties. *Journal of Memory and Language*. 39- 1. 85–101.
- Nation K, Clarke P, Marshall CM, Durand M (2004). Hidden Language Impairments in Children: Parallels Between Poor Reading Comprehension and Specific Language Impairment?. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 47. 199–211.
- Naucler K. (2004). Spelling development in Swedish children with and without language impairment. *Journal of Multilingual Communication Disorders*. 2, 207–215.
- Nickisch A, Von Kries R (2009). Short term memory (STM) constraints in children with specific language impairment (SLI): are there differences between receptive and expressive SLI? *Journal of Speech Language and Hearing Research*. 52(3). 578-595.
- Nithart C (2008). *Étude des déficits phonologiques à l’origine des troubles d’apprentissage de la lecture dans la dyslexie et la dysphasie : Approches développementale, neuropsychologique et anatomo-fonctionnelle*. Thèse. Université Strasbourg 1.
- Nithart C, Demont E, Metz-Lutz M-N, Majerus S, Poncelet M, Leybaert J (2011). Early contribution of phonological awareness and later influence of phonological memory throughout reading acquisition. *Journal of Research in Reading*. 34. 346-363.
- Nocus I, Gombert JE (1997). Conscience morphosyntaxique et apprentissage de la lecture. *Revue de Psychologie de l’Education*. 3. 71-101.
- Norton ES, Wolf M. (2012). Rapid Automated Naming (RAN) and Reading Fluency: Implications for Understanding and Treatment of Reading Disabilities. *Annual Review of Psychology*. 63. 427-452.
- Oakhill JV, Yuill N (1996). Higher order factors in comprehension disability: Processes and remediation. In Cornoldi C, Oakhill JV, editors. *Reading comprehension difficulties*. Mahwah : Erlbaum, 69–92.

- Organisation mondiale de la santé (1993). *Classification internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement. Descriptions cliniques et directives pour le diagnostic (CIM-10)*. Paris, Ed Masson.
- Parisse C, Maillart C (2006). Interférences entre phonologie et syntaxe en pathologie développementale du langage. *Le langage et l'Homme*. 2. 127-147.
- Parisse C, Maillart C (2009). Specific language impairment as systemic developmental disorders. *Journal of Neurolinguistics*. 22. 109-122.
- Parisse C, Maillart C (2010). « Nouvelles propositions pour la recherche et l'évaluation du langage chez les enfants dysphasiques » In : Gruaz C, Jacquet-Pfau C (éd.). *Autour du mot : pratiques et compétences*. Limoges, France : Lambert-Lucas, 201-222.
- Passenger T, Stuart M, Terrell C, (2000). Phonological processing and early literacy. *Journal of Research in Reading*. 23(1). 55-66.
- Pennington BF (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*. 101. 385-413.
- Pennington BF, Bishop DVM (2009). Relations Among Speech, Language, and Reading Disorders. *Annual Review of Psychology*. 60. 283-306.
- Pierart B (2004). Introduction. Les dysphasies chez l'enfant: un développement en délai ou une construction langagière différente ? *Enfance*. 56. 5-19.
- Plaza M, Cohen H (2003). The interaction between phonological processing, syntactic awareness and naming speed in the reading and spelling performance of first-grade children. *Brain and Cognition*. 53. 287-292.
- Plaza M, Cohen H (2004). Predictive influence of phonological processing, morphological/syntactic skill, and naming speed on spelling performance. *Brain and Cognition*. 55. 368-373.
- Rapala MM, Brady S (1990). Reading ability and short-term memory: The role of phonological processing. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*. 2. 1-25.
- Rapin I, Allen DA, (1983). Developmental language disorders: Nosologic Considerations. In : Kirk U (Eds.). *Neuropsychology of Language, Reading and Spelling*. New York, Academic Press : 155-184.
- Rapin I, Allen DA (1996). Troubles du développement du langage : considérations nosologiques. In : De Weck G (Eds.). *Troubles du développement du langage. Perspectives pragmatiques et discursives*. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé. 23-59.
- Rescorla L. (2002). Language and Reading Outcomes to Age 9 in Late-Talking Toddlers. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 45. 360-371.
- Rey V, Sabater C, (2007). Conscience phonologique, conscience morphologique et apprentissage de la lecture: état de la question. *Glossa*. 100. 22-35.

- Robertson EK, Joanisse MF, Desroches AS, Ng S (2009). Categorical speech perception deficits distinguish language and reading impairments in children. *Developmental Science*. 12. 753–767.
- Rosen S (2003). Auditory processing in dyslexia and specific language impairment: is there a deficit? What is its nature? Does it explain anything?. *Journal of Phonetics*. 31. 509-527.
- Rohl M, Pratt C (1995). Phonological awareness, verbal working memory and the acquisition of literacy. *Reading and writing : an interdisciplinary journal*. 7(4). 327-360.
- Roth FP, Cooper DH, Speece DL (2002). A longitudinal analysis of the connection between oral language and early reading. *Journal of Educational Research*. 95. 259–272.
- Rvachew S (2006). Longitudinal Predictors of Implicit Phonological Awareness Skills. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 15.165–176.
- Rvachew S (2007). Phonological Processing and Reading in Children With Speech Sound Disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 16. 260–270.
- Savage R, Carless S, Ferraro V, (2007). Predicting curriculum and test performance at age 11 years from pupil background, baseline skills and phonological awareness at age 5 years. *Journal of child psychology and psychiatry*. 48(7). 732-739.
- Scarborough HS, Dobrich W (1990). Development of children with early language delay. *Journal of Speech and Hearing Research*. 33. 70-83.
- Scarborough HS (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*. 61. 1728–1743.
- Scarborough HS (1998). Predicting the future achievement of second graders with reading disabilities: Contributions of phonemic awareness, verbal memory, rapid naming, and IQ. *Annals of Dyslexia*. 48. 115-136.
- Scarborough HS, Leach JM, Rescorla L (2003). Late-Emerging Reading Disabilities. *Journal of Educational Psychology*. 95. 211-224.
- Schatschneider C, Torgesen K, (2004). Using our current understanding of dyslexia to support early identification and intervention. *Journal of Child Neurology*. 19. 759-765.
- Schneider W, Küspert P, Roth E, Visé M (1997). Short- and long-term effects of training phonological awareness in kindergarten: Evidence from two German studies. *Journal of Experimental Child Psychology*. 66.311-340.
- Schuele CM (2004). The Impact of Developmental Speech and Language Impairments on the Acquisition of Literacy Skills. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. 10. 176-183.

- Serniclaes W, Delahaie M, Sprenger-Charolles L, Billard C, Tichet J, Pointeau S, Vol S (2004). Perception catégorielle dans une tâche de discrimination de phonèmes et apprentissage de la lecture Données longitudinales : 5 à 7 ans. *Revue Française de Pédagogie*. 147. 91-105.
- Serniclaes W, Bogliotti C, Messaoud-Galusi S, Sprenger-Charolles L (2008). Discrimination of speech sounds by children with dyslexia: Comparisons with chronological age and reading level controls. *Journal of Experimental Child Psychology*. 101(2). 137-155.
- Shankweiler D, Liberman IY, Mark LS, Fowler CA, Fischer FW (1979). The speech code and learning to read. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 5. 531–545.
- Share DL (2008). On the Anglocentricities of current reading research and practice : the perils of overreliance on an « outlier » orthography. *Psychological Bulletin*. 134. 584-615.
- Share DL et Leikin M(2004). Language Impairment at School Entry and Later Reading Disability: Connections at Lexical Versus Supralexical Levels of Reading. *Scientific Studies of Reading*. 8, 87–110.
- Shaywitz BA, Shaywitz SE (1994). Learning disabilities and attention disorders. In: Swaiman K (Eds.). *Principles of pediatric neurology*. St. Louis, MO, Mosby : 1119 – 1151.
- Silliman E, Bahr R, Peters M (2006). Spelling patterns in preadolescents with atypical language skills: Phonological, morphological, and orthographic factors. *Developmental Neuropsychology*. 29. 93-123.
- Simkin Z, Conti-Ramsden G (2006). Evidence of reading difficulty in subgroups of children with specific language impairment. *Child Language Teaching and Therapy*. 22. 315–331.
- Smith N.V (1973). *The acquisition of phonology : A case Study*. Cambridge : University Press.
- Snowling MJ, Bishop DVM, Stothard SE (2000). Is preschool language impairment a risk factor for dyslexia in adolescence?. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 41. 587–600.
- Sprenger-Charolles L, Colé P, Lacert P, Serniclaes W (2000). On subtypes of developmental dyslexia: evidence from processing time and accuracy scores. *Canadian Journal of Experimental Psychology*. 54. 87-104.
- Stackhouse J, Wells B (1997). *Children's Speech and Literacy Difficulties*. San Diego, Calif, London, England, Singular Pub. Group.
- Stanovich K (1985). Explaining the variance in reading ability in terms of psychological processes: What have we learned? *Annals of Dyslexia*. 35. 67-96.

- Stanovich KE, Siegel LS (1994). Phenotypic performance profile of children with reading disabilities: A regression-based test of the phonological-core variable-difference model. *Journal of Educational Psychology*. 86(1). 24-53.
- Stone B, Brady S (1995). Evidence for phonological processing deficits in lessskilled readers. *Annals of Dyslexia* 4, 51–78.
- Storch SA, Whitehurst GJ (2002). Oral language and code-related precursors to reading: Evidence from a longitudinal structural model. *Developmental Psychology*. 38. 934–947.
- Stothard SE, Hulme C (1992). Reading comprehension difficulties in children. *Reading and Writing*. 4(3). 245-256.
- Stothard SE, Hulme C (1995). A comparison of phonological skills in children with reading comprehension difficulties and children with decoding difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* .36, 399–408.
- Stothard SE, Snowling MJ, Bishop DVM, Chipchase BB, Kaplan CA (1998). Assessing reading difficulties: the validity and utility of current measures of reading skill. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 41. 407-418.
- Swan D, Goswami U (1997). Picture naming deficits in developmental dyslexia: the phonological representations hypothesis. *Brain and Language*. 56. 334-353.
- Tallal P, Allard L, Curtiss S (1988). *Academic outcomes of language impaired children*. Unpublished manuscript.
- Tallal P, Sainburg RL, Jernigan T (1991). The neuro-pathology of developmental dysphasia: Behavioral, morphological, and physiological evidence for a pervasive temporal processing disorder. *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal*. 3. 363-377.
- Tallal P, Allard L, Miller S et Curtiss S (1997). Academic outcomes of language impaired children. In Hulme C et Snowling M (Eds.), *Dyslexia: Biology, cognition and intervention*, 167-181. London: Whurr.
- Tomblin JB, Records NL, Buckwalter P, Zhang X, Smith E, O'Brien M (1997). Prevalence of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 40(6). 1245.
- Vandewalle E, Boets B, Ghesquière P, Zink I (2010). Who is at risk for dyslexia ? Phonological processing in five-to seven-year-old Dutch-speaking children with SLI. *Scientific Studies of Reading*. 14. 58-84.
- Vandewalle E, Boets B, Ghesquière P, Zink I (2012a). Development of Phonological Processing Skills in Children with Specific Language Impairment with and without Literacy Delay: A Three-Year Longitudinal Study. *Journal of Speech, Language and Hearing research*. 55.1044-1092.

- Vandewalle E, Boets B, Ghesquière P, Zink I, (2012b). Oral language and narrative skills in children with specific language impairment with and without literacy delay: A three-year longitudinal study. *Research in Developmental Disabilities*. 33.1857–1870.
- Vandewalle E, Boets B, Ghesquière P, Zink I, (2012c). Auditory processing and speech perception in children with specific language impairment: Relations with oral language and literacy skills. *Research in Developmental Disabilities*. 33. 635–644.
- Van Weerdenburg M, Verhoeven L, Van Balkom H (2006). Towards a typology of specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 47. 176–189.
- Vellutino FR, Scanlon DM, Small SG, Tanzman MS (1991). The linguistic basis of reading ability: Converting written to oral language. *Text*. 11. 99–133.
- Vellutino FR, Scanlon DM, Sipay ER, Small SG, Pratt A, Chen R, Denckla MB (1996). Cognitive profiles of difficult-to-remediate and readily remediated poor readers: Early intervention as a vehicle for distinguishing between cognitive and experiential deficits as basic causes of specific reading disability. *Journal of Educational Psychology*. 88. 601-638.
- Vellutino FR, Fletcher JM, Snowling MJ, Scanlon DM, (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?. *Journal of child psychology and psychiatry*. 45(1). 2-40.
- Verhoeven L, Van Leeuwe J (2008). Prediction of the development of reading comprehension: a longitudinal study. *Applied Cognitive Psychology*. 22(3). 407-423.
- Verhoeven L, Reitsma P, Siegel LS (2011). Cognitive and linguistic factors in reading acquisition. *Reading and Writing*. 24. 387–394.
- Verhoeven L, Cordewener KAH, Bosman AMT (2012a). Characteristics of early spelling of children with Specific Language Impairment. *Journal of Communication Disorders*. 45. 212-222.
- Verhoeven L, Cordewener KAH, Bosman MTA (2012b). Specific language impairment affects the early spelling process quantitatively but not qualitatively. *Research in Developmental Disabilities*. 33. 1041-1047.
- Verhoeven L, Cordewener KAH, Bosman AMT (2012c). Predicting early spelling difficulties in children with specific language impairment: A clinical perspective. *Research in Developmental Disabilities*. 33. 2279-2291.
- Wagner RK, Torgesen JK (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological bulletin*. 101(2). 192-212.
- Wagner RK, Torgesen JK, Laughon P, Simmons K, Rashotte CA (1993). Development of young readers' phonological processing abilities. *Journal of Educational Psychology*. 85(1). 83-103.

- Wagner RK, Torgesen JK, Rashotte CA (1994). Development of reading-related phonological processing abilities : new evidence of bidirectional causality from latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*. 30(1). 73-87.
- Wagner R, Torgesen J, Rashotte C (1999). *Comprehensive Test of Phonological Processing*. Austin, USA : Pro-Ed.
- Weiner P (1985). The value of follow-up studies. In Butler K (Ed.). *Topics in language disorders*. Rockville : Aspen Systems : 78-92.
- Werfel KL (2012). *Contribution of linguistic knowledge to spelling performance in children with and without language impairment*. Thèse de doctorat en philosophie. Université de Nashville, Tennessee.
- Werker JF, Tees RC (1984). Cross-language speech perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant-Behavior and Development*. 7. 49-63.
- Wimmer H, Mayringer H (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology*. 94. 272-277.
- Wolf M, Bally H, Morris R (1986). Automaticity, retrieval processes, and reading: A longitudinal study in average and impaired readers. *Child Development*. 57. 988-1005.
- Wolf M, Obregon M (1992). Early naming deficits, developmental dyslexia, and a specific deficit hypothesis. *Brain Language*. 42(3). 219-247.
- Wolf M, Bowers PG (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology* 91, 415–438.
- Wolter J, Appel K (2010). Initial acquisition of mental graphemic representations in children with language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 53. 179-195.
- Ziegler JC, Goswami U (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*. 131. 3–29.
- Ziegler JC, Pech-Georgel C, George F, Alario FX, Lorenzi C (2005). Deficits in speech perception predict language learning impairment. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 102. 14110–14115.
- Ziegler JC, Pech-Georgel C, George F, Lorenzi C (2011). Noise on, voicing off: Speech perception deficits in children with specific language impairment. *Journal of Experimental Child Psychology*. 110. 362–372.
- Zesiger P (2010). La dyslexie... avant l'apprentissage du langage écrit. *ANAE* 103, 227-234.
- Zourou F, Ecalle J, Magnan A, Sanchez M (2010). The fragile nature of phonological awareness in children with specific language impairment: Evidence from literacy development. *Child Language Teaching and Therapy*. 26. 347-358.

Liste des annexes

Annexe n°1 : Modèle intégratif

Annexe n°2 : Tests utilisés dans le protocole du bilan orthophonique

Annexe n°3 : Etude de corrélation - Lecture/orthographe de pseudo-mots

Annexe n°4 : Etude de corrélation - Lecture/orthographe de mots irréguliers

Annexe n°5 : Etude de corrélation – Phonologie expressive / lecture de mots irréguliers

Annexe n°6 : Etude de corrélation – Phonologie expressive/ lecture de pseudo-mots

Annexe n°7 : Pourcentage déficitaire sur les épreuves de langage oral pour l'échantillon total

Annexe n°8 : Pourcentage déficitaire sur les pré-requis pour l'échantillon total

Annexe n°9 : Score moyen en NS aux subtests psychométriques pour l'échantillon total

Annexe n°10 : Tableau récapitulatif des épreuves

Annexe n°11 : Recueil de données pour le CP

Annexe n°12 : Recueil de données pour le CE2