

**UNIVERSITE DE POITIERS**  
**Faculté de médecine et de pharmacie**  
**Ecole d'orthophonie**

Année 2011-2012

Mémoire N° 2012.4

Le 14 juin 2012 à Poitiers

**MEMOIRE**

En vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie  
présenté par

**Julie CANNARD**

**PROTOCOLE EXPERIMENTAL**  
**D'ENRICHISSEMENT DU LEXIQUE**  
**ORTHOGRAPHIQUE CHEZ DES ENFANTS DE CE2**  
**PRESENTANT UN TROUBLE DU LANGAGE**  
**ECRIT.**

Directeur de mémoire : **MEDINA Franck**, orthophoniste

Membres du jury : **BERGER Virginie**, orthophoniste

**BONNAUD Véronique**, professeur

**DE BAILLENX Gyslène**, médecin

**MEDINA Franck**, orthophoniste



**UNIVERSITE DE POITIERS**  
**Faculté de médecine et de pharmacie**  
**Ecole d'orthophonie**

Année 2011-2012

Mémoire N° 2012.4

Le 14 juin 2012 à Poitiers

**MEMOIRE**

En vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie  
présenté par

**Julie CANNARD**

**PROTOCOLE EXPERIMENTAL**  
**D'ENRICHISSEMENT DU LEXIQUE**  
**ORTHOGRAPHIQUE CHEZ DES ENFANTS DE CE2**  
**PRESENTANT UN TROUBLE DU LANGAGE**  
**ECRIT.**

Directeur de mémoire : **MEDINA Franck**, orthophoniste

Membres du jury : **BERGER Virginie**, orthophoniste

**BONNAUD Véronique**, professeur

**DE BAILLENX Gyslène**, médecin

**MEDINA Franck**, orthophoniste

# REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tout particulièrement Franck Médina, directeur de ce mémoire, pour m'avoir accordé sa confiance, m'avoir accompagnée tout au long de cette année, m'avoir transmis ses connaissances et l'envie d'en faire de nouvelles. Un grand merci à celui qui a fait que ce travail de recherche soit si agréable à réaliser.

Je remercie aussi Mme Virginie Berger, orthophoniste et maître de stage, qui m'a suivie toute cette année jusque dans mon jury. Merci pour son soutien, ses réflexions, son regard bienveillant et formateur sur mon travail. Je la remercie aussi pour sa gentillesse et ses qualités professionnelles qu'elle m'a offert de découvrir.

Je remercie les membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail de recherche.

Je remercie les orthophonistes, les enfants et les parents qui ont participé à ce travail de recherche avec tant d'enthousiasme.

Je remercie toutes les orthophonistes qui m'ont accueillie en stages ces deux dernières années. Je remercie Mme Chareyre, Mme Grimaut, Mme Rossi, Mme Lamoureux et Mme Bonnet pour les connaissances qu'elles m'ont transmises dans un cadre toujours accueillant et agréable.

Un grand merci à mes proches qui m'ont permis d'arriver jusque là. Merci à Pierre-Olivier pour sa patience, sa confiance et son soutien, qu'il m'offre chaque jour. Je remercie également mes parents pour leurs encouragements et leur bienveillance admirable.

Merci à mes amis de la promotion Baudelaire pour leur amitié qui m'est si chère et leur soutien qui m'accompagneront encore dans nos futures formations professionnelles.

# TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	1
LISTE DES ABREVIATIONS	2
INTRODUCTION	3
PARTIE 1 : PARTIE THEORIQUE	5
<b><u>I) Modèles théoriques et pathologies du langage écrit</u></b>	6
A) Les modèles de lecture et d'écriture	6
1- Les modèles d'identification et de production du mot écrit	6
1-1- Le modèle à deux voies de Coltheart	7
1-1-1- En lecture	7
1-1-1- En écriture	8
1-2- Les critiques du modèle à double voie, en lecture et en écriture	9
2- Les modèles développementaux de la lecture et de l'écriture	10
2-1- Le modèle de Frith	11
2-2- Les critiques du modèle en stades de Frith	13
B) Les pathologies du langage écrit	15
1- Les troubles de la lecture	15
1-1- Définition	15
1-2- Hypothèses explicatives des troubles de la lecture	17
2- Les troubles de l'orthographe	18
<b><u>II) Le lexique orthographique</u></b>	20
A) Le rôle du lexique orthographique	20
1- Définition	20
2- Rôle dans la lecture et l'écriture	21
B) La construction du lexique orthographique	22
1- Le développement du lexique orthographique	22
2- Les hypothèses visuo-attentionnelles	23
3- Le rôle de l'assemblage	25

<b><u>III) Les fonctions exécutives et l'apprentissage du langage écrit</u></b>	30
A) La mémoire de travail	30
1- Concepts théoriques de la mémoire de travail	31
1-1- Le modèle de Baddeley et Hitch (1974, 1986, 2000)	31
1-2- Le développement de la mémoire de travail	32
2- Lien entre la mémoire de travail et le langage écrit et ses troubles	33
B) Le déficit visuo-attentionnel	36
1- L'attention	36
2- Notions théoriques du traitement visuo-attentionnel	37
2-1- Traitement visuel de l'information écrite	37
2-2- Orientation et focalisation	37
2-3- Traitement global/ traitement local et capacité d'inhibition	37
3- Les hypothèses visuo-attentionnelles	38
PARTIE 2 : PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	41
PARTIE 3 : MATERIEL ET METHODES	46
<b><u>D) Population</u></b>	47
1- Présentation de la population	47
2- Critères d'inclusion	47
3- Présentation des tests	49
3-1- La lecture de mots fréquents et peu fréquents (BALE)	49
3-2- La dictée de mots (BALE)	50
3-3- La lecture de lettres (BALE)	50
3-4- La lecture de chiffres (BALE)	50
3-5- L'épreuve de copie « La Baleine Paresseuse »	51
<b><u>II) Protocole expérimental : matériel et méthodes</u></b>	52
1- La fréquence	52
2- Le critère de consistance	53
3- La typographie	55
4- La longueur des mots	55
5- L'empan mnésique	56
6- Présentation unique des listes de mots	56

<b><u>III) Déroulement du protocole</u></b>	57
1- Présentation du protocole	57
2- Déroulement du protocole	58
<b><u>IV) Résultats</u></b>	61
1- Présentation des analyses statistiques	61
2- Analyse descriptive	61
2-1- Scores en lecture de mots (/20)	62
2-2- Temps de lecture de mots	65
2-3- Scores en dictée de mots (/20)	67
2-4- Fenêtre de copie	68
2-5- Lecture de lettres : scores (/50) et temps	68
2-6- Lecture de chiffres : scores (/50) et temps	69
2-7- Scores au pré-test et au post-test (/12)	70
3- Statistiques non descriptives : test des rangs de Wilcoxon	70
3-1- Scores en lecture de mots	71
3-2- Temps en lecture de mots	72
3-3- Scores en dictée de mots	72
3-4- Scores de la fenêtre de copie	73
3-5- Scores au pré-test et au post-test	73
 PARTIE 4 : CONCLUSION ET DISCUSSION GENERALE	 74
<b><u>I) Rappel des objectifs de l'étude</u></b>	75
<b><u>II) Discussion des résultats</u></b>	75
<b><u>III) Critiques de la méthodologie</u></b>	82
<b><u>IV) Perspectives orthophoniques</u></b>	83
<b><u>V) Conclusion</u></b>	84
 BIBLIOGRAPHIE	 87
 ANNEXES	 91
Annexe I – Listes de mots	I
Annexe II – Fiche de notation des séances de rééducation	II
Annexe III – Consignes de passation du protocole	III
Annexe IV – Critères d'inclusion : résultats au bilan initial	IV
Annexe V – Fiches d'étalonnage de la BALE et de « La Baleine Paresseuse »	V

## LISTE DES TABLEAUX

Figure 1: moyennes et Z-scores des scores de lecture de mots irréguliers HF et BF.

Figure 2: comparaison des Z-scores pour les scores de lecture de mots irréguliers HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

Figure 3: moyennes et Z-scores des scores de lecture de mots réguliers HF et BF.

Figure 4: comparaison des Z-scores pour les scores de lecture de mots réguliers HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

Figure 5: moyennes et Z-scores des scores de lecture de pseudo-mots HF et BF.

Figure 6: comparaison des Z-scores pour les scores de lecture de pseudo-mots HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

Figure 7: moyennes et Z-scores des temps de lecture de mots irréguliers HF et BF.

Figure 8: comparaison des Z-scores pour les temps de lecture de mots irréguliers HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

Figure 9: moyennes et Z-scores des temps de lecture de mots réguliers HF et BF.

Figure 10: comparaison des Z-scores pour les temps de lecture de mots réguliers HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

Figure 11: moyennes et Z-scores des temps de lecture de pseudo-mots HF et BF.

Figure 12: comparaison des Z-scores pour les temps de lecture de pseudo-mots HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

Figure 13: moyennes et Z-scores des scores en dictée de mots réguliers simples, réguliers complexes et irréguliers.

Figure 14: comparaison des Z-scores pour les scores en dictée de mots réguliers simples, réguliers complexes et irréguliers entre le temps 1 et le temps 2.

Figure 15: moyennes et Z-scores de la fenêtre de copie.

Figure 16: moyennes et Z-scores des scores et des temps en lecture de lettres.

Figure 17: moyennes et Z-scores des scores et des temps en lecture de chiffres.

Figure 18: moyennes des scores au pré-test et au post-test et scores au pré-test et au post-test pour chaque enfant.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

ACV 98 : modèle d'Ans, Carbonnel et Valdois (1998)

BALE : Batterie Analytique du Langage Ecrit

BELEC : Batterie d'Evaluation du Langage Ecrit

BF : Basse Fréquence

CIM 10 : Classification Internationale des Maladies et problèmes de santé connexes, 10<sup>ème</sup> édition

DSM IV: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4<sup>ème</sup> édition

DRC: Dual Route Cascade model

ET : Ecart-type

EVA: Empan Visuo-Attentionnel

HF : Haute Fréquence

ODEDYS : Outils de Dépistage des Dyslexies

QI : Quotient Intellectuel

# INTRODUCTION

De nombreux enfants présentent des troubles du langage écrit, mais la prévalence de ces troubles est très difficile à établir du fait notamment de la difficulté à les définir (Siegel & Le Normand, 2007). De nos jours, il est primordial de savoir lire et écrire tant pour apprendre à l'école que pour s'intégrer professionnellement dans la société. Ces compétences sont source d'émancipation et de plaisir chez l'enfant. « *Ecrire, c'est une façon de parler sans être interrompu* » (J. Renard), « *la lecture est une porte ouverte sur un monde enchanté* » (F. Mauriac).

Grâce au courant de la neuropsychologie cognitive, de nombreuses hypothèses explicatives de l'origine des troubles du langage écrit ont alimenté la recherche. Cependant, une nébuleuse existe toujours autour de ces troubles. Le terme de « *dyslexie* » est lui-même souvent controversé et ce qu'il renferme est encore discuté. Différentes approches nourrissent encore les débats aujourd'hui (Lederlé, 2008).

Coltheart, en 1993, propose un modèle à deux voies afin d'expliquer la manière dont nous lisons et écrivons. Il décrit une voie d'assemblage et une voie d'adressage. Ce modèle reste aujourd'hui très controversé. Face à cette notion complexe et sans cesse en évolution, nous tenterons dans cette recherche de confronter les différentes approches qui s'articulent autour du langage écrit. Mais, malgré les critiques rencontrées dans la littérature, ces deux voies restent primordiales pour comprendre ce concept et permettent une classification des pathologies du langage écrit, imputables alors à l'atteinte de l'une et/ou de l'autre voie. Ces deux voies sont souvent explorées séparément dans les recherches. Beaucoup de chercheurs se sont tournés vers la voie d'assemblage, qui semble être la première à se mettre en place dans le développement. Cependant, de récentes recherches menées par Bosse (2005) et Bosse, Commandeur-Lacôte et Limbert (2007) ont mis en évidence une émergence, sans doute plus précoce qu'on ne le pensait jusque là, des connaissances lexicales. Ces connaissances, regroupées dans une structure appelée lexique orthographique, permettent une lecture fluide et rapide et une écriture exacte des mots. Elles sont donc primordiales pour devenir un lecteur et un scripteur expert. Dans la pratique orthophonique, de nombreux enfants présentant des troubles du langage écrit ont d'importantes difficultés à acquérir ces connaissances. C'est pourquoi nous avons orienté nos recherches vers cette structure, encore méconnue et souvent

délaissée de la recherche, nous orientant vers une perspective rééducative. En effet, relativement peu de recherches adoptent cet objectif rééducatif, qui est au cœur du métier d'orthophoniste.

L'objectif de notre étude est de développer une méthode d'enrichissement des connaissances orthographiques de manière précise. Pour cela, nous avons mis en place un protocole expérimental de copie et de dictée de listes de mots, lus à l'enfant et présentés visuellement en typographie alternée (lettres minuscules versus lettres majuscules). Le but étant de les inciter à focaliser leur attention sur les difficultés orthographiques, pour aider à la mise en place de connaissances orthographiques fiables et précises.

Nous exposerons dans la première partie de ce mémoire les données théoriques qui ont servi de bases à notre recherche. Nous commencerons par présenter les modèles théoriques de lecture et d'écriture ainsi que les pathologies du langage écrit, décrites en référence à ces modèles théoriques. Puis, notre intérêt s'étant tourné vers le lexique orthographique, nous décrirons cette structure : son rôle et sa construction. Enfin, nous clôturerons cette partie théorique en présentant deux concepts fondamentaux pour mieux comprendre le langage écrit et ses troubles : la mémoire et l'attention.

Après avoir détaillé le protocole expérimental mis en œuvre dans notre recherche, nous exposerons les résultats.

La dernière partie de ce mémoire sera consacrée à la discussion de nos résultats à la lumière des théories actuelles que nous mettrons en lien avec notre problématique, nos hypothèses et nos choix expérimentaux.

Partie 1,  
PARTIE THEORIQUE

## **D) MODELES THEORIQUES ET PATHOLOGIES DU LANGAGE ECRIT :**

Le courant de la neuropsychologie cognitive a tenté d'expliquer le fonctionnement de la lecture et de l'écriture ainsi que leur organisation au cours du développement de l'enfant. Nous nous intéresserons dans un premier temps aux modèles théoriques élaborés afin de mieux comprendre comment s'organise la lecture et l'écriture et comment ces compétences se mettent en place chez l'enfant. Dans un deuxième temps, nous explorerons les pathologies du langage écrit au regard de ces modèles théoriques.

### **A) LES MODELES DE LECTURE ET D'ECRITURE :**

De nombreux auteurs ont cherché à comprendre comment nous lisons et produisons les mots. On rencontre dans la littérature des modèles décrivant ces habiletés chez le lecteur et le scripteur expert ainsi que des modèles développementaux. Ces deux types de modèles permettent de mieux comprendre les activités de lecture et d'écriture.

#### **1- Les modèles d'identification et de production du mot écrit :**

Le modèle le plus largement répandu est celui de Coltheart, élaboré en 1993, dit modèle à double voie. S'il est vrai que ce modèle fut l'objet de nombreuses critiques, la conception en deux voies des processus de lecture et d'écriture ainsi que la description des deux types de dyslexies : dyslexie phonologique versus dyslexie de surface sont largement reconnues par les chercheurs. Ce modèle, base théorique de la lecture, mérite donc toute notre attention dans ce mémoire.

## 1-1- Le modèle à deux voies de Coltheart :

### 1-1-1- En lecture :

Lorsqu'on lit un mot, le système d'analyse visuelle extrait l'information. Le modèle de Coltheart décrit ensuite deux voies possibles pour obtenir la prononciation d'un mot à partir de sa représentation (Mousty & Leybaert, 1999).

- La voie d'adressage ou voie lexicale est utilisée lorsque la représentation mentale du mot est directement reconnue dans le lexique orthographique. Une représentation phonologique y est alors associée afin que le mot soit produit. Cette procédure, plus rapide et plus directe, permet de lire les mots irréguliers qui dérogent aux règles de conversion graphème-phonème (Mousty & Leybaert, 1999). Un effet de fréquence (les mots fréquents sont mieux lus que les mots non fréquents) ainsi qu'un effet de lexicalité (la lecture de mots est meilleure que la lecture de non-mots) sont les témoins de l'utilisation de cette procédure (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003).
- La voie d'assemblage ou voie phonologique intervient lorsque le lecteur est face à un mot inconnu ou un pseudo-mot. Cette voie consiste à segmenter le mot puis à faire correspondre à chaque graphème ou groupe graphémique, un phonème de la langue. Les phonèmes sont ensuite assemblés pour la production du mot entier (Mousty & Leybaert, 1999). Un effet de régularité est décrit par Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) car cette voie, appelée aussi voie sublexicale, n'est efficace que pour les mots réguliers, mots pouvant se lire grâce aux règles de conversion classiques.  
La voie d'assemblage joue un rôle primordial dans l'acquisition de la lecture car, avant d'être reconnus en voie d'adressage, les mots doivent avoir été correctement assemblés par l'enfant (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003).

Ce modèle à double voie trouve son égal dans les modèles théoriques décrivant le fonctionnement du scripteur expert.

### 1-1-2- En écriture :

De nombreuses études ont montré que le scripteur expert traite les items de manière différente selon qu'il s'agit de mots familiers ou non. En miroir des deux voies de lecture, on écrit selon une procédure analytique les mots inconnus réguliers et les pseudo-mots, et selon une procédure lexicale les mots connus irréguliers mais aussi réguliers, cette procédure étant plus rapide et plus efficace.

- La voie phonologique permet le découpage du mot en phonèmes qui seront associés aux graphèmes ou aux groupes graphémiques correspondants permettant ainsi d'orthographier les mots par application des règles de conversion phonème-graphème. Ce processus d'écriture est donc sensible au caractère plus ou moins systématique des relations entre phonèmes et graphèmes, d'autant plus qu'il existe une plus grande variété dans les conversions phono-graphémiques que grapho-phonémiques (Mousty & Leybaert, 1999).

D'après Véronis (1988) citée par : Pacton, Fayol et Perruchet (1999), cette procédure dite d'assemblage ou analytique permettrait l'écriture correcte de la moitié des mots environ. Il existe donc une autre procédure pour orthographier.

- Il s'agit de la procédure par adressage. Face à un mot connu, la représentation phonologique du mot serait mise en relation avec la représentation orthographique stockée dans le lexique orthographique de sortie. Cette procédure, dite aussi procédure lexicale ou orthographique, nécessite que le mot soit connu et que sa forme orthographique soit mémorisée. Elle nécessite donc un bon stock lexical de sortie (Martinet & Valdois, 1999).

Le modèle à deux voies a fait l'objet de nombreuses critiques. De nombreux auteurs ont tenté de pallier ces critiques en proposant des modèles alternatifs au modèle de Coltheart. Nous nous intéresserons plus particulièrement au modèle connexionniste de la double voie en cascade ou modèle DRC (Dual Route Cascade) (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon & Ziegler, 2001) et au modèle ACV 98 de Ans, Carbonnel et Valdois (1998) cités par : Duplat et Girier (2006) ; Bosse, Tainturier et Valdois (2006) et Kéïta (2007).

## 1-2- Les critiques du modèle à double voie, en lecture et en écriture :

Le modèle à double voie décrit deux procédures séparées : Campbell (1983), cité par : Pacton et al (1999), fut l'un des premiers auteurs à s'interroger sur cette question de l'indépendance des deux voies. Dans cette étude, des étudiants anglophones devaient décider si des séquences sonores correspondaient ou pas à un mot. L'auteur montre que la production des pseudo-mots, témoignant de l'utilisation de la voie phonologique, ne peut être totalement dissociée de l'utilisation des connaissances lexicales. En effet, une amorce orthographique a une influence sur la production des participants de cette étude. Barry et Seymour (1988), cités par : Pacton et al (1999), étayaient cette hypothèse en ajoutant un facteur : la fréquence des associations graphème-phonème, influant aussi sur la production des pseudo-mots.

Cette question de l'indépendance des deux voies a aussi conduit Coltheart et al en 2001 à réviser le modèle à double voie. Ils mettent en place le modèle DRC, modèle de la double voie en cascade, où les deux voies s'activent simultanément et en parallèle, quelque soit l'entrée visuelle. Dans ce modèle, la voie lexicale effectue un traitement simultané de toutes les lettres et la voie prélexicale traite les lettres d'un mot lu de manière séquentielle (Coltheart & al, 2001). La grande différence entre ce modèle et le modèle initial dit à deux voies est l'activation simultanée des deux voies de lecture et d'écriture. L'information se propage alors en cascade d'un niveau à l'autre, le lecteur et scripteur expert commence par chercher le mot par adressage, puis, si ce mot n'est pas dans son lexique interne, la procédure d'assemblage s'active (Coltheart & al, 2001). Ainsi, c'est le plus rapide des deux processus qui donne la réponse (Blaudeau, 2009).

Un autre modèle, décrit par Ans et al (1998) cités par : Duplat et Girier (2006) ; Bosse et al (2006) et Kéïta (2007), met en évidence l'utilisation simultanée des deux voies de lecture et d'écriture. C'est le modèle ACV 98. Dans ce modèle, les deux voies sont distinctes mais elles utilisent les mêmes sous-systèmes : la fenêtre visuo-attentionnelle ainsi que le traitement phonologique, et, ces deux voies, fonctionnent en parallèle. Les auteurs connexionnistes à l'origine de ce modèle, se dirigent davantage vers une conception pluraliste de la dyslexie suggérant l'existence de différents troubles cognitifs à l'origine des différents types de dyslexie, et introduisent alors une hypothèse visuo-attentionnelle. Notre étude portant un intérêt particulier à cette hypothèse, il nous a donc semblé important de décrire ce modèle.

Lorsque l'on est face à un mot, la fenêtre visuo-attentionnelle engloberait la totalité du mot dont les unités se propageraient dans une couche de mémoire épisodique où sont stockées les représentations orthographiques. De là, deux patterns seraient produits : une représentation orthographique et une représentation phonologique. Le système compare alors la représentation orthographique avec l'item cible : si les deux images concordent, la représentation phonologique est activée et le mot est lu. C'est la procédure par adressage dite globale. En revanche, si les deux images ne correspondent pas, l'échec de la procédure globale ferait basculer le système vers une procédure analytique. La fenêtre visuo-attentionnelle se réduit alors à la plus grande portion du mot connue. Cette portion sera traitée de la même façon que le mot entier l'a été avec la procédure globale, et ceci pour toutes les portions du mot qui, après avoir été mises en mémoire, seront assemblées pour la lecture du mot dans sa globalité (Kéïta, 2007).

Bedoin, Keïta, Leculier, Roussel, Herbillon et Launay (2010) reprennent dans leur étude l'hypothèse visuo-attentionnelle en insistant plus particulièrement sur la bascule de la focalisation globale versus locale. En effet, selon ces auteurs, une hypothèse explicative de la dyslexie pourrait être un déficit de ces traitements visuo-attentionnels. Notre travail de recherche repose sur ces observations et porte une attention toute particulière aux focalisations globales et locales ainsi qu'au processus de changement entre ces deux niveaux. Ces deux types de traitements visuo-attentionnels feront l'objet d'une description plus détaillée à la fin de cette partie théorique.

## **2- Les modèles développementaux de la lecture et de l'écriture :**

On rencontre dans la littérature, différents modèles développementaux de la lecture et de l'écriture. Martinet et Valdois (1999) citent notamment Frith (1985), Ehri (1989, 1991, 1992) et Gentry (1978, 1982, 1984) qui décrivent tous un modèle en stade. Nous décrirons plus précisément le modèle de Frith (1985) qui semble être à la base des autres descriptions théoriques de l'apprentissage de l'écriture et de la lecture.

## 2-1- Le modèle de Frith :

Cet auteur décrit trois stades qui se développeraient en parallèle et s'influenceraient mutuellement (Blaudeau, 2009 ; Martinet & Valdois, 1999).

Le développement de la lecture et de l'écriture s'effectue de manière asynchrone, selon Frith (1985). Nous décrivons donc ce modèle pour expliquer aussi bien le développement de la lecture que celui de l'écriture, en s'arrêtant toutefois sur les spécificités propres à chaque aptitude dans les différents stades.

- Le premier stade décrit par Frith (1985) est le stade d'écriture logographique (3-5 ans). A ce stade, l'enfant est capable de reconnaître un mot en s'aidant des indices visuels (caractéristiques graphiques saillantes comme le point du « i » ou l'accent du « é ») ou des indices contextuels (logo publicitaire, par exemple).

Ce stade apparaît d'abord en lecture (Frith, 1985).

En écriture, son apparition est difficile à objectiver et a même été remise en cause notamment par Ehri (1991, 1992), cité par : Martinet et Valdois (1999), qui décrit dans ce stade dit « pré-communicatif » ou « pré-phonétique » des écrits relevant davantage du dessin que de l'écriture. D'autre part, aucune connaissance linguistique n'est utilisée puisque le mot est traité comme une image visuelle non linguistique (Zebib, 2009).

- Le stade alphabétique (5-6 ans) suit le stade logographique : à ce stade l'enfant peut assimiler progressivement les liens existant entre la langue écrite et la langue parlée (Blaudeau, 2009). L'enfant peut alors découper les mots en unités sublexicales, qu'il s'agisse de graphèmes pour les mots lus et de phonèmes pour les mots entendus. Il est alors apte à effectuer les conversions phonèmes-graphèmes et cette compétence alphabétique va lui permettre de lire et d'orthographier les mots.

Ehri (1991,1992), cité par : Martinet et Valdois (1999), différencie un niveau « semi-phonétique » où une lettre correspond à un son, d'un niveau « phonétique » où l'orthographe devient phonologiquement plausible. L'enfant a alors une écriture dite phonétique, c'est-à-dire que le mot est correctement lu ou écrit d'un point de vue phonologique (par exemple : « marteau » est un mot dont l'orthographe est phonologiquement plausible).

Dans ce stade, l'écriture est efficace avant la lecture (Frith, 1985).

Ce stade correspond à la voie d'assemblage (Blaudeau, 2009). Mousty et Leybaert (1999) ont pu attester du développement de cette voie en lecture et en écriture sur un échantillon significatif de 217 enfants dans le cadre d'une étude portant sur la BELEC (Batterie d'Évaluation du Langage Écrit). L'amélioration des performances en lecture de pseudo-mots et de mots réguliers ainsi qu'une diminution des effets de longueur et de complexité, montrent le développement de cette voie en lecture. En orthographe, c'est l'amélioration des performances pour les graphies consistantes acontextuelles (graphies pour lesquelles les règles de correspondances phono-graphémiques sont systématiques et indépendantes du contexte) et inconsistantes dominantes (graphies pour lesquelles les règles de correspondances phono-graphémiques ne sont pas systématiques et dépendent du contexte) qui atteste du développement de cette voie.

- Le dernier stade est le stade dit orthographique (lecteur et scripteur expert) : l'enfant peut désormais lire et orthographier de manière exacte la plupart des mots de la langue grâce à la mémorisation de la forme orthographique du mot comme unité en mémoire à long terme. Cette voie correspond à la voie d'adressage (Blaudeau, 2009). Elle est plus rapidement efficiente en lecture qu'en écriture (Frith, 1985).

De même, Mousty et Leybaert (1999), relèvent l'amélioration des performances en lecture de mots irréguliers et l'augmentation de l'effet de fréquence pour attester du développement de la voie lexicale en lecture. En écriture, ces auteurs notent l'amélioration des performances pour les graphies minoritaires et l'accroissement de l'effet de fréquence. Ce stade est appelé « stade morphémique » par Ehri (1991, 1992), cité par : Martinet et Valdois (1999), qui précise que les principes alphabétiques sont toujours utilisés malgré le développement des connaissances lexicales.

D'autres auteurs rejoignent les conceptions d'Ehri (1991, 1992) et remettent en question une des caractéristiques phares du modèle de Frith (1985) : le caractère successif des stades (Zebib, 2009).

## 2-2- Les critiques du modèle en stade de Frith :

Comme nous l'avons déjà évoqué, pour Campbell (1983) cité par : Pacton et al (1999), les voies lexicales et phonologiques ne sont pas indépendantes.

Sprenger-Charolles et Serniclaes (1998), cités par : Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003), et Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) ont montré dans leurs études portant sur 60 enfants de CP (1998) et de fin CE1, fin CE2 et fin CM1 (2003), l'apparition progressive de la procédure lexicale dès le CP, surtout en lecture, objectivée par l'apparition d'un effet de fréquence et d'un effet de régularité. Cependant le processus lexical ne remplace pas l'autre procédure, dite sublexicale, qui reste efficiente. L'auteur met en avant une augmentation des erreurs de régularisation avec l'âge qui témoigne de l'utilisation de la voie d'assemblage. Les deux voies fonctionnent donc de manière concomitante dès les premiers apprentissages du langage écrit.

De même, l'étude de Martinet et Valdois (1999) met en avant un développement progressif des connaissances lexicales dès le début de la lecture, lorsque l'enfant utilise préférentiellement l'assemblage. Martinet, Valdois et Fayol (2004) vont aussi dans ce sens, décrivant l'apparition des premières connaissances lexicales dès le troisième mois d'apprentissage du langage écrit.

D'autres auteurs plaident pour un plus grand synchronisme dans le développement des deux voies (Mousty & Leybaert, 1999 ; Pacton & al 1999 ; Rieben, 1999 ; Habib, 2002).

Ces critiques ont d'ailleurs abouti à d'autres propositions de modèles comme le modèle de Seymour (1997) cité par : Zebib (2009) qui décrit quatre phases cumulatives et non pas successives : une première phase où les consciences linguistique, phonologique et morphologique se mettent en place. Dès l'entrée dans l'écrit, processus alphabétiques et logographiques se développent : c'est la deuxième phase. Puis, apparaît le cadre orthographique: « *ce cadre dépend de la conscience phonologique, des formes phonologiques présentes dans le lexique alphabétique et des représentations logographiques* » (Zebib, 2009, p.50). La quatrième et dernière phase permet d'identifier les morphèmes.

D'autres aspects du modèle de Frith (1985) ont été remis en question par les chercheurs. L'auteur de ce modèle en stades distingue le développement de la lecture et de l'écriture en soutenant l'hypothèse que ces deux apprentissages ne sont pas synchrones.

Rieben (1999) fait une hypothèse contraire en essayant de prouver qu'il n'existe pas de différence dans le temps pour ces deux apprentissages du langage écrit. Ses résultats mettent en évidence des phases mais avec de grandes différences intra et inter-individuelles dans le développement de la lecture et de l'écriture. Ainsi, les conclusions de Rieben (1999) suggèrent que les développements de la lecture et de l'écriture ne seraient ni synchrones, comme le supposait cet auteur, ni alternés, comme le défendait le modèle de Frith (1985). Cependant, Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) rejoignent davantage Frith (1985) en montrant que les enfants, en fin de CP notamment, maîtrisent mieux la lecture que l'orthographe. Ces auteurs expliquent cette différence par une plus grande asymétrie des relations entre phonème et graphème qu'entre graphème et phonème. De plus, le fait que le passage d'un digraphe à un phonème simple soit plus facile que le passage d'une unité simple à un digraphe, constitue un autre argument en faveur d'une avance de la lecture sur l'écriture dans le développement.

En résumé, même si ces modèles en stades sont utiles, ils sont fortement contestés car ils ne rendent pas compte de l'ensemble des stratégies utilisées par l'enfant et n'expliquent pas comment ni pourquoi ces procédures évoluent (Pacton & al, 1999).

Mais à partir de ces modèles théoriques décrivant deux voies de lecture et d'écriture, il a été possible d'expliquer plus précisément les pathologies du langage écrit. La référence au modèle à double voie est encore prépondérante dans la littérature en ce qui concerne la classification des troubles du langage écrit. En effet, si le modèle ACV 98 prend le parti d'une conception pluraliste des troubles de l'écrit et met en avant différents troubles cognitifs pour rendre compte de ce type de pathologie, ce modèle garde cependant les termes de dyslexie phonologique versus dyslexie de surface, issus du modèle de Coltheart. Nous allons voir que la classification des dyslexies semble faire l'accord de la plupart des chercheurs, ce qui n'est pas le cas en ce qui concerne leur origine. Les hypothèses explicatives à ce trouble divergent grandement d'un auteur à l'autre.

## B) LES PATHOLOGIES DU LANGAGE ECRIT :

Les pathologies du langage écrit sont souvent définies sous le terme de dyslexie auquel est souvent associée une dysorthographe. Nous verrons que ces termes ne sont d'ailleurs pas toujours utilisés à bon escient et que ces concepts nécessitent d'être éclaircis.

### 1- Les troubles de la lecture :

#### 1-1- Définition :

La dyslexie est un concept complexe, difficile à définir. Les systèmes de classification des maladies n'utilisent d'ailleurs pas ce terme de « dyslexie ». Présentée sous le terme de « trouble spécifique des apprentissages » aux Etats-Unis selon la classification du DSM IV (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), elle est classée dans les « troubles spécifiques du développement des acquisitions scolaires » dans la CIM 10 (Classification Internationale des Maladies et problèmes de santé connexes), sous-ensemble qui comprend les « troubles spécifiques de la lecture, de l'acquisition de l'orthographe » (Lederlé, 2008).

Devant cette absence de définition consensuelle, la définition la plus largement admise est une définition par exclusion. Selon la CIM 10, il s'agit d'un déficit durable et significatif, perturbant la vie scolaire ou la vie quotidienne dans les activités nécessitant la lecture.

Ce trouble ne peut s'expliquer par un QI (Quotient Intellectuel) inférieur à la moyenne, par un trouble sensoriel (auditif ou visuel) ou neurologique. Toute pathologie psychiatrique et psychologique doit être exclue pour établir un diagnostic. De plus, l'enfant doit évoluer dans un milieu socio-scolaire normalement stimulant et le retard en lecture doit être de plus de 18 mois par rapport à l'âge de l'enfant.

La CIM 10 inclut, sous le terme de « trouble spécifique de la lecture », la dyslexie et le retard spécifique de lecture.

Le diagnostic de dyslexie est donc pluridisciplinaire et complexe à établir s'appuyant sur une définition par exclusion.

Le plus souvent, on utilise la classification de Boder (1973) cité par : Siegel et Le Normand (2007) qui décrit trois types de dyslexies se référant au modèle dit à double voie :

- Le premier type, appelé « dysphonétique » par Boder (1973), cité par : Siegel et Le Normand (2007), est caractérisé par des difficultés à utiliser les correspondances grapho-phonémiques, donc la voie d'assemblage. C'est pourquoi on rencontre aussi le terme de dyslexie phonologique.

Ce type de trouble est objectivé par l'évaluation des performances en lecture de mots réguliers et de non-mots qui sont chutées.

- La dyslexie « dysidétiq ue » pour Boder (1973), cité par : Siegel et Le Normand (2007), aussi appelée dyslexie de surface, se caractérise à l'inverse par un déficit de la voie d'adressage.

L'enfant produit alors de nombreuses erreurs dites de régularisation lorsqu'il doit identifier des mots irréguliers, utilisant davantage une voie d'assemblage plus efficiente qu'une procédure lexicale. Il s'ensuit une lecture lente et coûteuse.

- Une troisième forme de dyslexie, combinant les deux précédentes, a été décrite par Boder (1973), cité par : Siegel et Le Normand, (2007), et se caractérise par des difficultés dans l'utilisation des deux voies de lecture. Cette dyslexie, dite mixte, concernerait environ deux tiers des dyslexiques selon Castles et Coltheart (1993), cités par : Duplat et Girier (2006).

Cependant, si ce type de classification est largement répandu dans la littérature, il semblerait qu'en pratique les choses ne soient pas si claires. Comme nous l'avons évoqué précédemment, on ne rencontre qu'un tiers de cas purs (Castles & Coltheart, 1993, cités par : Duplat & Girier, 2006). C'est pourquoi nous avons choisi dans notre étude de nous intéresser à tous les enfants présentant des troubles spécifiques du langage écrit, diagnostiqués comme tels au vu de leur retard en lecture et en écriture, qu'ils soient étiquetés dyslexiques ou non et sans préjuger du type de dyslexie.

## 1-2- Hypothèses explicatives des troubles de la lecture :

Malgré le grand nombre d'études sur les troubles de la lecture, son origine ne semble pas bien établie (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003). Dans la littérature on recense différentes hypothèses (Siegel & Le Normand, 2007). Nous allons nous attarder sur les plus importantes :

- L'hypothèse phonologique est la plus largement répandue. La conscience phonologique (capacité à identifier et manipuler volontairement les unités phonologiques de la langue (Gombert, 1990, cité par : Duplat & Girier, 2006)) est fortement liée à la lecture. Bosse (2005) met en évidence l'existence d'un lien bi-directionnel fort entre le traitement phonologique et l'acquisition de la lecture et de l'écriture. En effet, selon cet auteur, *« l'enfant peut comprendre le principe alphabétique et aborder correctement l'apprentissage des correspondances grapho-phonémiques s'il a certaines capacités de traitement phonologique de base, et ces capacités s'amélioreront fortement avec la pratique de la lecture-écriture analytique »* (Bosse, 2005, p.7).  
Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) soutiennent aussi cette hypothèse en décrivant un déficit de perception catégorielle comme témoin d'un trouble phonologique chez les enfants dyslexiques.
- Une autre hypothèse avancée est celle d'un déficit des voies magnocellulaires affectant les procédés sensoriels (auditifs et visuels) de bas niveau (Bosse & al, 2007). Habib (2002) décrit des erreurs visuelles (inversions de lettres symétriques, confusions entre lettres visuellement proches...) chez certains dyslexiques pouvant rendre compte de cette hypothèse.
- L'hypothèse visuo-attentionnelle, plus largement répandue que l'hypothèse magnocellulaire, pourrait être à l'origine de certaines pathologies du langage écrit. Jusqu'à présent, on attribue ce déficit visuo-attentionnel aux dyslexies de surface. Valdois (2000), citée par : Duplat et Girier (2006), définit le trouble visuo-attentionnel comme une difficulté à distribuer de façon homogène son attention sur l'ensemble de la séquence de lettres.

Plusieurs auteurs rapportent une corrélation entre des faibles performances en lecture et des troubles dans des épreuves visuo-attentionnelles (Habib, 2002 ; Walch, 2002 ; Pech-Georgel, George & Albouy, 2002 ; Bosse, 2005 ; Duplat & Girier, 2006 ; Bosse & al, 2007 ; Bedoin & al, 2010). Bedoin et al (2010), décrivent un déficit d'orientation visuo-spatial chez les dyslexiques phonologiques et un déficit de focalisation visuo-attentionnelle chez les dyslexiques de surface. De plus, ces derniers auteurs montrent dans leur étude l'impact positif d'une rééducation de type visuo-attentionnelle chez des enfants dyslexiques de surface.

- Une dernière hypothèse souvent évoquée est celle d'un trouble de la mémoire de travail. La corrélation entre mémoire de travail et langage écrit sera décrite plus précisément dans notre troisième partie.

Notre travail de recherche tente d'adopter une vision pluraliste des troubles du langage écrit et, face à l'hétérogénéité des cas d'enfants présentant un trouble de la lecture et/ou de l'écriture, nous avons choisi de confronter plusieurs de ces hypothèses dans notre étude.

## **2- Les troubles de l'orthographe :**

*« Le trouble spécifique de la lecture s'accompagne fréquemment de difficultés en orthographe, persistant souvent à l'adolescence, même quand l'enfant a pu faire quelques progrès en lecture » (CIM 10, 1992).*

En effet, si les profils d'erreurs sont différents d'un type de dyslexie à l'autre, Valdois (1996) citée par : Martinet et Valdois (1999) relève qu'ils sont au contraire similaires entre la dyslexie et la dysorthographe.

En regard du modèle à deux voies, on décrit deux types de dysorthographies: la dysorthographie phonologique et la dysorthographie de surface. Temple (1986) cité par : Martinet et Valdois (1999) décrit deux cas :

- Le premier, A. H., présente des troubles orthographiques sur l'orthographe d'usage, commettant des erreurs non phonologiquement plausibles qui attestent d'une atteinte de la voie d'assemblage. A. H. est décrit comme dysorthographique phonologique.

- Le second, R. B., a une dysorthographe de surface avec des difficultés orthographiques surtout manifestes sur les mots dits irréguliers, qu'il régularise.

S'il demeure largement répandu que la dysorthographe phonologique relève d'un trouble du traitement phonologique et que la dysorthographe de surface est davantage associée à un trouble du lexique (Martinet & Valdois, 1999), l'origine des troubles de l'écriture est autant discutée que celle de la lecture (voir paragraphe précédent).

De nombreux chercheurs se sont intéressés au lien entre phonologie et langage écrit et ont décrit la procédure phonologique impliquée dans la lecture et l'écriture, comme nous avons déjà pu le voir. En revanche, peu de chercheurs ont écrit sur le lexique orthographique. Or, en français, les liens entre graphèmes et phonèmes sont rarement constants et certains mots ne respectent pas les règles de conversion grapho-phonémiques (Martinet & Valdois, 1999 ; Pacton & al, 1999). En effet, pour lire et écrire la plupart des mots, l'utilisation seule de la procédure d'assemblage ne suffit pas, le lexique orthographique est donc nécessaire. De plus, Martinet et Valdois (1999) mettent en évidence une difficulté importante de mémorisation des mots révélée par une quasi-absence d'indices orthographiques chez des enfants de CE1 présentant une dyslexie développementale. Selon ces auteurs, les connaissances orthographiques de ces enfants sont trop imprécises pour qu'ils fassent appel à la procédure orthographique pour lire et orthographier les mots de la langue. Voilà pourquoi nous nous sommes intéressés plus particulièrement au rôle du lexique orthographique dans la lecture et l'écriture, à son développement chez l'enfant, ainsi qu'aux possibilités rééducatives pour enrichir ce lexique orthographique, ce que nous verrons ultérieurement dans la partie matériel et méthode de ce mémoire. Nous cherchons désormais à faire un état des lieux des connaissances actuelles sur le lexique orthographique.

## II) LE LEXIQUE ORTHOGRAPHIQUE :

### A) LE ROLE DU LEXIQUE ORTHOGRAPHIQUE :

#### 1- Définition :

Selon Bosse (2005) « *l'acquisition de connaissances lexicales orthographiques est le processus complexe de mémorisation à long terme de la forme entière des mots écrits* » (Bosse, 2005, p.2). Le terme de lexique orthographique renferme l'ensemble des traces orthographiques des mots mis en mémoire ; il est nécessaire pour écrire et pour lire.

Certains auteurs différencient le lexique orthographique d'entrée et le lexique orthographique de sortie. Ces termes font référence au modèle de lecture et d'écriture à deux voies décrit précédemment. Lorsqu'on lit un mot connu, on fait appel à une représentation orthographique du mot stockée en mémoire dans une structure appelée «lexique orthographique d'entrée ». En revanche, pour écrire un mot familier, un traitement préliminaire permet d'avoir accès à une représentation acoustico-phonétique qui activera ensuite une représentation dans le « lexique orthographique de sortie » (Mousty & Leybaert, 1999). Cependant beaucoup d'auteurs ne font pas cette distinction, reposant sur un modèle souvent remis en cause. On peut citer notamment Pacton et al (1999) qui décrivent ainsi l'utilisation du lexique orthographique : « *c'est comme si l'orthographeur extrayait la représentation graphémique d'un mot du dictionnaire* » (p. 23).

Le rôle du lexique orthographique est primordial pour l'acquisition des deux habiletés du langage écrit : la lecture et l'écriture.

## 2- Rôle dans la lecture et l'écriture :

Il existe en français peu de mots réguliers qui respectent les règles de conversion graphème-phonème. Beaucoup de phonèmes sont dits « inconsistants » c'est-à-dire qu'ils peuvent être transcrits par de nombreux graphèmes. C'est le cas du /o/ qui peut s'écrire « eau », « o », « ot », « au », « ô »,...

Cette notion est aussi décrite par Tainturier (1996), cité par : Martinet et Valdois (1999), sous le terme d'orthographe « ambiguë » ou encore par Véronis (1986), citée par : Martinet et Valdois (1999), qui parle de phonèmes « éclatés » en graphèmes multiples.

En observant l'orthographe de la langue française on se rend rapidement compte qu'il n'existe presque pas de phonèmes consistants. Mais certains le sont plus que d'autres notamment le /p/ qui ne s'écrit que rarement « pp » et plus fréquemment « p ». D'autres sont très inconsistants : c'est le cas du phonème /o/ dont nous avons déjà parlé.

La consistance peut aussi être décrite en fonction du contexte. Gardons l'exemple du /o/ dont la graphie « eau » est plus fréquente en fin de mot tandis que la graphie « o » sera, elle, rare en fin de mot mais fréquente à l'initiale (Martinet & Valdois, 1999).

Cette pluralité de graphèmes possibles ne correspondant qu'à un seul phonème est réellement problématique pour les apprentissages (Pacton & al, 1999).

Le lexique orthographique joue aussi un rôle lorsqu'on est face à un mot irrégulier comme « orchidée » ou « monsieur » dont l'écriture ne peut se déduire des règles ordinaires de conversion graphème-phonème. L'accès à la représentation du mot entier est donc nécessaire pour pouvoir orthographier ce type de mot (Bosse, 2005).

De plus, des recherches menées par Fayol et Got (1991), cités par : Bosse et al (2007) et Fayol, Largy et Lemaire (1994), citées par : Bosse et al (2007), montrent que, même si de nombreuses difficultés en français font l'objet de règles apprises à l'école, les règles ne sont pas toujours un appui nécessaire au scripteur expert.

Pacton et al (1999) montrent dans leur étude des résultats allant dans ce sens. En effet, très tôt, l'enfant s'appuie sur des régularités orthographiques qui seraient acquises de manière plutôt implicite. Ces auteurs montrent que même un enfant de CM2, qui connaît les règles orthographiques, traite différemment les non-mots lorsque la consonne doublée est en position

initiale ou finale selon que cette consonne est fréquemment doublée ou pas. Cela prouve que l'enfant tient compte des situations fréquemment rencontrées.

Toutes ces difficultés rencontrées dans notre langue montrent bien que « *le seul moyen efficace pour écrire correctement et pour lire vite est de mémoriser l'orthographe des mots eux-mêmes, afin de se constituer un lexique orthographique mental dans lequel on pourra retrouver très vite l'information pour écrire ou reconnaître un mot* » (Bosse & al, 2007, p.49)

Ainsi, il pourra lire plus vite et aussi avoir un accès efficace et rapide au sens du mot (Bosse, 2005). Pour bien orthographier les mots, le scripteur doit aussi faire appel à cette structure.

Le lexique orthographique est peut-être davantage utile pour écrire. En effet, si l'on peut lire avec des connaissances orthographiques incomplètes, il est impossible d'écrire correctement un mot présentant des difficultés orthographiques sans utiliser cette structure (Bosse, 2005).

Et rappelons que la plupart des mots de notre langue ne s'orthographient pas en référence aux règles de conversion graphème-phonème. C'est pourquoi il semble difficile de tester les connaissances orthographiques sans évaluer les capacités d'écriture des enfants.

## B) LA CONSTRUCTION DU LEXIQUE ORTHOGRAPHIQUE :

### 1- Le développement du lexique orthographique :

Beaucoup d'auteurs se sont intéressés à l'âge de mise en place des connaissances orthographiques et l'apparition de ces connaissances s'avère beaucoup plus précoce qu'on ne l'a cru pendant longtemps.

D'après Bosse (2005) et Bosse et al (2007), ces connaissances se mettraient en place dès les premiers mois d'apprentissage et augmenteraient, surtout en CE2, mais aussi tout au long de la scolarité et même tout au long de la vie.

Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) ont montré la mise en place de la procédure lexicale, chez des enfants en fin de CP, par l'apparition d'un effet de fréquence, surtout en lecture. Quant à Martinet et Valdois (1999), leurs conclusions se basent sur une diminution d'apparition des séquences orthographiques impossibles dans les écrits de l'enfant dès le CP ainsi que sur une augmentation des références aux régularités orthographiques.

Pacton et al (1999) ont corroboré ces résultats dans des tâches de jugement de doublement de consonnes. Martinet, Valdois et Fayol (2004) ont eux aussi vu une mise en place du lexique orthographique et ce dès le troisième mois de contact avec le langage écrit.

Pour résumer, nous pouvons citer Martinet et Valdois (1999) qui expliquent que « *la stratégie phonologique devient rapidement efficace et demeure ensuite disponible parallèlement à l'installation et l'utilisation de connaissances orthographiques spécifiques. Les connaissances sur la forme orthographique des mots se mettent en place progressivement mais des signes de leur constitution s'observent dès les premières années d'apprentissage* » (Martinet & Valdois, 1999, p. 605).

Cependant, si on s'accorde sur la précocité de mise en place de ces connaissances, la manière dont elles se construisent est beaucoup moins claire.

Les études de Bosse (2005) et Bosse et al (2007), s'attachent à une hypothèse visuo-attentionnelle basée sur le modèle ACV 98, que nous avons évoqué précédemment. Mais on ne peut se contenter d'une seule hypothèse et il est important de décrire aussi les nombreux travaux élaborés autour de la notion « d'auto-apprentissage » décrite par Share (1999, 2004).

## **2- Les hypothèses visuo-attentionnelles :**

Comme nous le verrons par la suite, beaucoup d'auteurs soulignent l'importance du lien qui existe entre l'acquisition des connaissances orthographiques et la voie d'assemblage. Cependant, pour d'autres auteurs, le décodage ne rendrait pas compte à lui seul de cet apprentissage (Bosse, 2005). D'autres facteurs cognitifs ont donc été recherchés dont un qui attire tout particulièrement notre attention. Il s'agit d'une hypothèse issue du modèle ACV98 d'Ans, Carbonnel et Valdois cités par : Duplat et Girier (2006) ; Bosse et al (2006) et Kéïta (2007), selon laquelle les capacités visuo-attentionnelles seraient un facteur influant sur la construction du lexique orthographique chez l'enfant d'âge scolaire.

Dans ce modèle explicatif des processus de lecture et d'écriture, l'enrichissement du stock lexical suppose l'augmentation du nombre de « traces-mots » stockées en mémoire épisodique qui dépend de la « fenêtre attentionnelle ». Cette notion de « fenêtre attentionnelle » correspond à celle d'empan visuo-attentionnel (ou EVA) et est décrite par Bedoin et al (2010) comme la quantité de lettres pouvant être perçues lors d'une seule focalisation. Or, pour

encoder une nouvelle trace-mot, il faudrait que la représentation orthographique et la représentation phonologique d'un même mot soient disponibles en même temps dans le système (Duplat & Girier, 2006).

L'enfant doit donc traiter visuellement toutes les lettres que ce soit lors de l'assemblage orthographique lorsque la lecture se fait de manière analytique ou de manière plus directe lors de l'utilisation de la voie d'adressage (Bosse, 2005). Or, pour que le mot soit traité comme une unité dans le système, il faut que le sujet traite visuellement toutes les lettres du mot. D'où l'hypothèse développée par Bosse (2005) et Bosse et al (2007) soutenant que « *la capacité de traitement visuel simultané de toutes les lettres d'un mot conditionne l'acquisition des connaissances lexicales orthographiques* » (Bosse, 2005, p.8).

Lors d'épreuves de lecture et de dictée de mots simples, complexes et irréguliers, Bosse (2005), observe la participation des facteurs phonologiques et visuo-attentionnels chez des enfants scolarisés en classe de CP, CE2 et CM2. Leurs résultats montrent une diminution de l'impact du facteur phonologique du CP au CM2, intervenant surtout sur le score de lecture et sur l'écriture des mots simples et réguliers, ainsi qu'une augmentation de la participation du facteur visuo-attentionnel avec l'âge mais aussi avec l'augmentation des connaissances orthographiques. Le facteur visuo-attentionnel permet une plus grande rapidité de lecture et améliore les performances en lecture et en écriture de mots complexes et irréguliers. L'auteur conclut donc à une implication des capacités visuo-attentionnelles dans la construction du lexique orthographique. Après le CP, les connaissances orthographiques semblent se construire davantage avec le facteur visuo-attentionnel qu'avec le facteur phonologique, de moins en moins impliqué au fur et à mesure que l'enfant grandit.

Bosse et al (2007) reprennent cette hypothèse visuo-attentionnelle dans leur étude et montrent bien que l'apprentissage des connaissances orthographiques dépend, en partie, de la capacité de voir le mot en entier. Cette étude se proposait de tester la lecture et l'orthographe dans deux conditions : une où toutes les lettres étaient visibles et une condition où elles ne l'étaient pas.

Cette hypothèse a aussi été défendue chez des enfants dyslexiques présentant un trouble sélectif du traitement rapide d'un ensemble de lettres. (Valdois, Bosse, Ans, Carbonnel, Zorman, David & Pellat, 2003, cités par : Bosse, 2005 ; Valdois, Bosse & Tainturier, 2004 cités par : Bosse, 2005).

De nombreuses études suggèrent effectivement un lien entre traitement visuo-attentionnel et troubles du langage écrit, notamment Bedoin et al (2010), lien qui fera l'objet d'une analyse plus précise dans notre troisième partie.

Cependant cette hypothèse ne peut être évoquée seule. En effet, beaucoup de recherches montrent l'impact fort voire central du décodage dans la mise en place du lexique orthographique.

### **3- Le rôle de l'assemblage :**

De nombreux auteurs considèrent que le lexique orthographique se construit grâce à la voie d'assemblage. Selon Pacton et al (1999), la voie lexicale permettant une vue d'ensemble sur le mot ne suffit pas à expliquer la construction des connaissances orthographiques.

La procédure sublexicale, appelée aussi voie d'assemblage, a un rôle très important voire même central dans la mise en place du lexique orthographique. En effet, ce processus permet la lecture et l'écriture des mots réguliers, fréquents ou non, puisqu'elle est le témoin de l'utilisation des règles de conversion graphème-phonème et des mots irréguliers avec une correction via le lexique oral (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003).

McCandliss, Beck, Sandak et Perfetti (2003) soutiennent aussi l'importance du décodage alphabétique dans les tâches de lecture et d'écriture. Cette compétence aide à avoir une meilleure représentation des mots rencontrés quant à leur prononciation mais aussi à leur représentation orthographique.

En accord avec le fait que la procédure analytique soit essentielle pour la mise en place du lexique orthographique, Share (1999, 2004) a développé l'hypothèse « d'auto-apprentissage ». Selon cette notion, les représentations orthographiques des mots mises en mémoire seraient acquises surtout grâce au décodage alphabétique. Share (2004) montre que quelques présentations du mot, voire une unique présentation, seraient suffisantes à l'enfant pour qu'il retienne la forme orthographique du mot en mémoire. Cet apprentissage serait stable, puisqu'il montre que les connaissances se maintiennent à long terme. Dans ses études, Share (1999, 2004) observe une corrélation entre le nombre de pseudo-mots bien orthographiés et la qualité de la lecture analytique effectuée en amont. Une question peut

cependant être soulevée : qu'en est-il des mots irréguliers dont la lecture par décodage entraîne des erreurs dites erreurs de régularisation ? Sprenger-Charolles, Siegel, Béchenec et Serniclaes (2003) cités par : Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) répondent à cette interrogation en émettant la possibilité que l'enfant consulte alors son lexique oral pour corriger la mauvaise prononciation d'un mot irrégulier lu par le biais de la procédure sublexicale. Par exemple, lorsque le mot « femme » est lu grâce au décodage, le mot obtenu grâce aux règles de conversion graphème-phonème est /fem/, or une consultation du lexique oral de l'enfant lui permettrait de faire un lien avec le mot de prononciation voisine /fam/ et de conclure que le « e » de « femme » doit se prononcer /a/.

De nombreuses études soutiennent cette hypothèse d'auto-apprentissage. Nous allons désormais proposer un aperçu de ces travaux.

Tout d'abord, les capacités de conscience phonologique semblent être en lien avec le lexique orthographique. Il semblerait que les enfants ayant une bonne conscience phonologique mémorisent de manière plus efficace et plus rapide les connaissances orthographiques (Dixon, Stuart & Masterson, 2002, cités par : Bosse, 2005).

Un entraînement phonologique semble avoir un impact positif sur l'acquisition de ces connaissances. Les entraînements basés sur la phonologie semblent, en effet, être les plus efficaces, des enfants très jeunes apprennent plus facilement des mots associés à des indices phonologiques qu'à des indices visuels (Ehri & Wilce, 1985, cités par : Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003 ; Laing & Hulme, 1999, cités par : Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003, Rack, Hulme, Snowling & Wightman, 1994, cités par : Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003).

Blaudeau (2009) propose la mise en place d'un code couleur pour un entraînement phonologique. Cette méthode se base sur l'hypothèse selon laquelle un déficit de la conscience phonologique serait à l'origine de difficultés d'utilisation des règles de conversion graphème-phonème et donc de la voie d'assemblage. Cet entraînement proposé à des enfants de CE1 ayant des difficultés d'apprentissage du langage écrit se révèle efficace pour leurs apprentissages.

McCandliss et al (2003) proposent, eux aussi, un entraînement phonologique à travers le programme « Word Building » en vue d'améliorer l'acquisition des connaissances orthographiques. Pendant cet entraînement phonologique, il était proposé à des enfants, âgés de 7 à 10 ans, des séries de 5 à 16 lettres afin qu'ils puissent écrire des mots qui ne seront différenciés que par la position d'un seul graphème ; mots qui seront ensuite décodés par

l'enfant. Les auteurs peuvent conclure à une amélioration des capacités de décodage grâce au programme « Word Building ».

Le rôle de la phonologie dans l'encodage orthographique a été montré dans des épreuves de dénomination mises en place dans l'étude de Bonin (2005).

D'autres études se sont intéressées aux liens entre la production des erreurs phonologiques et les réponses correctes. Au tout début de l'apprentissage de l'écrit, Sprenger-Charolles, (1998b), cités par : Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) ont montrés que les enfants produisant le plus d'erreurs de régularisation sur les mots irréguliers, donc les enfants utilisant davantage la voie d'assemblage, se révélaient aussi être les enfants qui avaient par la suite le plus de réponses correctes.

Un autre indice montre l'impact du décodage dans la mise en place du lexique orthographique : le lien entre les performances en lecture de pseudo-mots, qui est un témoin de l'utilisation de la voie d'assemblage, et les performances futures de lecture.

Ainsi, les enfants ayant de bons scores en lecture de pseudo-mots seraient aussi les enfants progressant le plus en lecture de mots même sur les mots irréguliers qui font appel aux connaissances orthographiques (Jorm, Share, MacLean & Matthews, 1984, cités par : Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003 ; Byrne, Freebody & Gates, 1992, cités par : Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003; Bosse, 2005). Bosse (2005), ajoute que des capacités précoces en lecture de pseudo-mots seraient prédictives des connaissances orthographiques ultérieures.

Des études montrent que les compétences phonologiques précoces seraient en majeure partie responsables des performances ultérieures en ce qui concerne l'identification du mot écrit. Une étude longitudinale de Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) a observé les performances en lecture de pseudo-mots, de mots réguliers et de mots irréguliers durant les quatre premières années d'apprentissage du langage écrit des enfants. Les résultats montrent une meilleure progression au fil de ces quatre années dans la lecture de mots réguliers, mieux lus que les pseudo-mots et encore mieux lus que les mots irréguliers. Une explication donnée par ces auteurs est l'association de deux facteurs : la régularité des correspondances graphèmes-phonèmes et la fréquence d'exposition de ces mots qui montrent que *« l'apprentissage de la lecture s'effectue mieux et plus vite quand les relations grapho-phonologiques sont relativement transparentes »* (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003, p.12). La transparence de la langue a un impact important sur le langage écrit. Il a été montré

que les enfants espagnols, qui possèdent une langue beaucoup plus transparente que la nôtre, apprennent plus vite à lire que les petits français (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003).

Enfin, Perfetti (1991), cité par : McCandliss et al (2003) et Ehri (1991), cité par : McCandliss et al (2003) avancent l'idée que la représentation d'un mot en lecture peut être améliorée par la focalisation de l'attention sur une lettre.

L'expérience de McCandliss et al (2003) corrobore cette hypothèse. A travers leur programme d'entraînement « Word-Building », ces auteurs montrent que proposer des tâches de changement d'une lettre pourrait contribuer à l'amélioration de la conscience phonologique, en lien avec le décodage et la mise en place des connaissances orthographiques, nécessaires, comme on a pu le voir, dans les tâches de lecture et d'écriture.

En résumé, l'ensemble des données de la littérature montrent que la lecture analytique joue un rôle essentiel en ce qui concerne la construction du lexique orthographique. L'idée d'une relation entre traitement phonologique et connaissances orthographiques est donc rendue possible par toutes les observations faites précédemment (Bosse, 2005).

*« La place centrale du système de traitement des sons de la parole dans l'explication de la réussite et de l'échec de l'apprentissage de la lecture peut être due au fait que le langage écrit [...] se met en place après le langage oral. Il n'est donc pas surprenant que l'enfant s'appuie d'abord sur ce qu'il connaît - son langage oral - pour apprendre à lire, ce d'autant plus que le recours au décodage est peu coûteux pour la mémoire »* (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003, p.23). Ces auteurs introduisent ici le concept de mémoire, qu'il est important de développer car cette fonction cognitive a une place prépondérante dans les apprentissages.

Pour conclure sur le lexique orthographique, nous pouvons citer Rieben (1999), qui explique que les actes de lecture et d'écriture « *reposeraient sur des connaissances orthographiques stockées dans une unique mémoire lexicale, les deux apprentissages s'appuyant efficacement l'un sur l'autre* ». Nation et Hulme (1996) cités par : Pacton et al (1999) ont aussi montré que dès 6-7 ans l'enfant peut orthographier en s'aidant à la fois des analogies avec un mot dont l'orthographe est connue et des règles de conversion graphème-phonème. C'est cette notion qui nous amène à penser qu'une focalisation locale sur les lettres permettant le décodage, et une focalisation globale du mot entier selon l'hypothèse de Bosse (2005) et Bosse et al (2007) développée précédemment serait à même de faire progresser au

mieux les enfants en difficulté d'apprentissage en ce qui concerne l'élaboration de leurs connaissances orthographiques.

Nous venons d'évoquer deux grandes fonctions qui influenceraient les apprentissages et donc les connaissances orthographiques. Il s'agit de la mémoire et des capacités visuo-attentionnelles. Nous allons désormais les décrire car il est important de les prendre en compte lorsque l'on s'intéresse à la compréhension du langage écrit et de ces troubles. En effet, comme le citent Narbona et Chevrie-Muller (2007) : « *L'attention et la mémoire de travail constituent les principales ressources instrumentales de la conscience qui permettent d'assurer la continuité temporelle des opérations cognitives et des conduites intentionnelles* » (p.152). Ces deux capacités renvoient à la notion de fonction exécutive définie par Allain et Le Gall (2004), cités par : Médina (2011). Comme le décrivent ces auteurs, « *en neuropsychologie humaine, la notion de « fonctions exécutives » fait référence à des « fonctions de direction » permettant, lors de la réalisation d'une tâche, la définition d'un but ou des objectifs à atteindre, d'une stratégie pour y parvenir, le contrôle de sa mise en œuvre et des résultats. Elles correspondent donc à des fonctions de haut niveau (des fonctions de contrôle), impliquées dans de nombreuses formes d'activités cognitives* ».

Selon Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter et Wager (2000), cités par : Médina (2011), les fonctions exécutives reposeraient sur trois compétences de base : l'inhibition, la mise à jour et la flexibilité. Or, ces compétences, nous allons le voir, entrent en jeu lorsque nous mémorisons et lorsque nous faisons appel à nos capacités attentionnelles.

### **III) LES FONCTIONS EXECUTIVES ET L'APPRENTISSAGE DU LANGAGE ECRIT :**

De nombreux chercheurs se sont intéressés à la nature cognitive des déficits chez les enfants présentant des troubles du langage écrit (Siegel & Le Normand, 2007).

Nous développerons deux notions particulièrement impliquées dans les apprentissages du langage écrit et ses troubles : la mémoire de travail et l'attention.

#### **A) LA MEMOIRE DE TRAVAIL :**

La mémoire est une entité complexe faite de trois niveaux : la mémoire sensorielle iconique (visuelle) ou échoïque (auditive), la mémoire à court terme qui inclut la mémoire de travail et enfin la mémoire à long terme (Narbona & Chevrie-Muller, 2007).

La mémoire de travail « *permet de traiter, à titre temporaire, toute information nouvelle impliquée dans des processus tels que la compréhension, l'apprentissage et le raisonnement, et [qui] joue à ce titre un rôle capital dans les apprentissages, et particulièrement dans l'acquisition du langage oral et écrit* » (Narbona & Chevrie-Muller, 2007, p.156).

C'est la mémoire de travail qui est la plus fortement sollicitée lorsque le lecteur utilise la voie d'assemblage. En effet, les différentes unités traitées doivent être maintenues en mémoire pour accéder au mot (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003). La mémoire de travail est donc sollicitée par la lenteur de l'assemblage mais aussi par les différentes procédures d'identification des mots (Boulc'h, Gaux & Boujon, 2007).

Après avoir brièvement décrit les concepts théoriques sous-jacents à la mémoire de travail, nous présenterons les différentes études mettant en avant un lien entre mémoire de travail et langage écrit.

## 1- Concepts théoriques de la mémoire de travail :

La mémoire de travail est un système de stockage temporaire et de manipulation de l'information lors de la réalisation de tâches cognitives. Le modèle de base explicatif du fonctionnement de cette mémoire a été mis en place par Baddeley et Hitch en 1974 qui décrivaient deux systèmes : un système de stockage et un centre exécutif. Ce modèle a été revu par Baddeley lui-même en 1986, afin de préciser la notion de système de stockage, alors appelé « système esclave » et divisé en deux sous-systèmes : la « boucle phonologique » et le « calepin visuo-spatial » (Zebib, 2009). Baddeley a complété son modèle en 2000 en intégrant un nouvel élément : « le buffer épisodique » (Zebib, 2009).

Nous nous proposons de décrire ce modèle et ses composantes afin de mieux comprendre cette notion de mémoire de travail puis d'en expliquer son développement.

### 1-1- Le modèle de Baddeley et Hitch (1974, 1986, 2000) :

Baddeley et Hitch (1974) décrivent la mémoire de travail comme un système à capacité limitée, et si cette limite fixe est dépassée alors les capacités normalement allouées au traitement de l'information seront alors utilisées pour le stockage. Cette capacité concerne le nombre d'item que l'on peut stocker et manipuler de manière simultanée et est appelée « empan mnésique ».

Ce système comprend trois composantes (Eustache & Desgranges, 2003 ; Bukiatmé & Chausson, 2004 ; Zebib, 2009) :

- L'administrateur central qui a une fonction de contrôle et de décision. Ce système est fortement inspiré du « Superviseur Attentionnel » décrit par Norman et Shallice (1980) cités par : Bukiatmé et Chausson (2004) et Zebib (2009). Il permet de coordonner deux tâches donc de partager les ressources, de sélectionner les stimuli pertinents et d'inhiber ceux qui ne le sont pas, de récupérer et manipuler des informations issues de la mémoire à long terme et d'inhiber les routines en vue de l'élaboration de stratégies (Zebib, 2009).
- Deux systèmes esclaves : la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial. La boucle phonologique, chargée du stockage et de la manipulation des informations langagières par le biais d'un procédé de répétition sub-vocale, serait la structure la plus impliquée dans le langage écrit (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003). Le calepin visuo-

spatial quant à lui se charge des images mentales visuo-spatiales comme l'indique son nom (Bukiatmé & Chausson, 2004).

- Le buffer épisodique serait un système de stockage à capacité limitée et aurait un rôle d'interface entre les systèmes esclaves et la mémoire à long terme (Zebib, 2009).

Baddeley (2003) met en évidence le lien important qui existe entre mémoire de travail phonologique et mémoire à long terme et inclut dans son modèle une zone appelée « cristallisée » représentant les interactions entre mémoire de travail et mémoire à long terme. La mémoire permet l'encodage, le stockage et la récupération. En effet, les informations perçues en mémoire de travail sont ensuite stockées et maintenues à long terme (Eustache & Desgranges, 2003). C'est le cas des représentations orthographiques que l'enfant va mémoriser dans son lexique mental lorsqu'il lit et pendant des activités de transcodage. Ces connaissances mises en mémoire vont ensuite lui permettre de lire et d'orthographier la plupart des mots de la langue.

Une situation d'apprentissage a été mise en place, surtout chez l'adulte présentant des troubles de mémoire pour pallier ces derniers. Il s'agit de l'apprentissage sans erreur. Squires, Hunkin et Parkin (1997) cités par : Van Der Linden (2003) mettent en évidence l'efficacité d'un apprentissage sans erreur chez des patients adultes. De plus, ils montrent que les erreurs produites durant la condition d'apprentissage étaient ensuite reproduites à l'identique. Il se produit alors une cristallisation de l'erreur dans la mémoire des patients (Van der Linden, 2003). Lors de l'encodage, il est important que la trace mnésique soit correcte pour éviter toute reproduction d'erreur (Eustache & Desgranges, 2003). Un des objectifs de notre étude est de renforcer l'encodage pour s'assurer d'un apprentissage sans erreur.

### 1-2- Le développement de la mémoire de travail :

Si tous les auteurs s'accordent sur le fait que les capacités de mémoire de travail augmentent avec l'âge, des différences sont observées dans la littérature quant aux raisons de son développement et quant à la structuration de cette mémoire au cours du développement.

Selon Nicolson (1981), cité par : Zebib (2009), l'empan mnésique augmente avec l'âge grâce à l'augmentation de la vitesse articulatoire. De même, selon Gillet, Billard et Autret (1996a), cités par : Fournier et Monjauze (2000), c'est le processus de maturation phonologique qui traduirait le développement de l'empan mnésique avec l'apparition, vers 6-

7 ans, d'un effet de similarité phonologique à l'écrit, et vers 8 ans, d'un effet de longueur des mots en présentation visuelle (Fournier & Monjauze, 2000).

Pour Gathercole et Baddeley (1993), cités par : Zebib (2009), avant l'âge de 6 ans le développement de l'empan est d'ordre quantitatif, après 6 ans, son développement est lié à des changements d'ordre qualitatif comme l'utilisation de nouvelles stratégies.

Case (1978, 1982, 1985), cité par : Zebib (2009), ne partage pas l'idée selon laquelle l'empan mnésique augmente au cours du développement. Cet auteur, soutient que l'amélioration des performances au cours du développement n'est pas due à une augmentation des capacités de mémoire de travail mais au développement cognitif permettant l'utilisation de stratégies de plus en plus complexes. L'automatisation de certaines tâches, comme celle du graphisme dans le cas de l'écriture, permet de diminuer les capacités allouées au traitement et donc d'augmenter les capacités allouées aux tâches de stockage. Le coût du traitement devient de moins en moins important avec l'âge (Zebib, 2009). On rejoint alors ici la notion de double tâche qui permet, lorsqu'une tâche est automatisée, d'allouer davantage de ressources mnésiques (ou attentionnelles) à une autre tâche effectuée en parallèle (Boulc'h & al, 2007). En ce qui concerne la lecture, la charge cognitive imposée par cette tâche est très importante. Or, les capacités réduites de stockage chez les faibles lecteurs ne permettraient pas de compenser la charge liée aux tâches écrites (Boulc'h & al, 2007).

La structuration de la mémoire de travail est décrite comme similaire à celle de l'adulte pour certains auteurs. Pour d'autres, comme Zebib (2009), elle se structure lors du développement et sa différenciation serait due à l'apprentissage de la lecture selon cet auteur, d'où l'importance du lien entre mémoire de travail et langage écrit. Lien que nous allons aborder désormais.

## **2- Liens entre la mémoire de travail et le langage écrit et ses troubles :**

Au début de l'apprentissage, l'enfant utilise préférentiellement le décodage pour lire et écrire ainsi que pour se construire des représentations orthographiques. Pour identifier et produire des mots écrits selon cette procédure, l'enfant découpe le mot (visuellement lorsqu'il lit et auditivement lorsqu'il écrit) et accède ensuite aux correspondances graphèmes-

phonèmes et phonèmes-graphèmes qui seront ensuite stockées en mémoire de travail. Tous les phonèmes lors d'une tâche d'identification écrite (ou tous les graphèmes lors de l'écriture) seront ensuite récupérés en mémoire de travail et assemblés pour produire le mot entier qui sera ensuite mis en relation avec la représentation orthographique stockée en mémoire à long terme. Cela va lui permettre ensuite de se construire un lexique orthographique (Boulc'h & al, 2007).

De nombreuses recherches ont eu pour objet l'étude du lien entre mémoire de travail et langage écrit. Siegel (1994) s'intéresse au lien entre mémoire de travail et processus de lecture. Les résultats montrent une différence significative de capacités en mémoire de travail entre normolecteurs et lecteurs avec déficit du langage écrit.

Certaines études mettent en avant une réduction de l'empan verbal fréquemment associée aux troubles du langage écrit (Fournier & Monjauze, 2000) : un déficit de la mémoire de travail phonologique est souvent associé à la dyslexie. Ce trouble peut être mis en évidence lors de la répétition de non-mots (Siegel & Le Normand, 2007).

Citons notamment l'étude de Mann et Liberman (1984) qui ont montré que les performances en mémoire de travail phonologique sont prédictives des capacités lexicales futures. Pour cela, ils ont comparé trois groupes de faibles, moyens et bons lecteurs qui se distinguaient par leurs performances dans des tâches de mémoire de travail phonologique.

Dans une de ces expériences, Zebib (2009) prouve le lien existant entre la mémoire de travail phonologique et la lecture à travers des épreuves de mémoire et d'identification de mots écrits chez des enfants scolarisés en GSM (Grande Section de Maternelle), CP et CE1. Au début des apprentissages, la mémoire de travail phonologique est fortement liée à la lecture et ce lien n'est pas imputable à des facteurs linguistiques, métalinguistiques ou phonologiques. De plus, la lecture serait le principal stimulateur de la relation qui existe entre langage écrit et mémoire de travail.

Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) évoquent un déficit de perception catégorielle chez des enfants présentant des troubles de lecture devant être mis en relation avec un trouble de la mémoire de travail phonologique.

Un autre facteur a été mis en évidence, il s'agit de la réduction des capacités de mémoire de travail.

Zebib (2009) met notamment en évidence dans son étude des différences quantitatives de fonctionnement mnésique entre des enfants de CE1 présentant des difficultés de lecture et des enfants tout-venant du même niveau scolaire. Les scores aux épreuves de mémoire de travail

des enfants ayant des troubles du langage écrit sont inférieurs à ceux des enfants tout-venant. Selon Boulc'h et al (2007), « *la capacité réduite de la mémoire de travail des faibles lecteurs compromettrait le maintien des informations juste traitées ainsi que leur intégration avec des informations antérieures* » (p.72). Ces derniers auteurs proposaient des tâches d'empan en lecture. Les participants devaient mémoriser le dernier mot de chaque phrase.

Un troisième facteur évoqué en premier par Gathercole et Baddeley (1993), cités par : Boulc'h et al (2007), est un mauvais fonctionnement du contrôle exécutif. Ce système étant déficitaire, l'enfant aurait des difficultés à sélectionner les informations nécessaires à mettre en mémoire de travail, et donc à inhiber celles qui ne le sont pas. De plus, la défaillance du contrôle exécutif empêcherait de gérer ces informations. Dans leur étude, Boulc'h et al (2007) mettent en évidence des difficultés de partage des ressources en mémoire de travail. En lecture, « *les procédures de décodage, non encore suffisamment automatisées, ne permettraient pas aux faibles lecteurs d'alterner entre différentes procédures et/ou de maintenir un traitement efficace pour décoder et lire les mots* » (Boulc'h & al, 2007, p. 85). Ces capacités d'inhibition et de contrôle de l'information dépendent du contrôle attentionnel qui permettrait d'inhiber les informations non pertinentes en mémoire de travail ou qui ne le sont plus. Le contrôle attentionnel permettrait aussi l'alternance d'une tâche à l'autre et la mise à jour permettant de manipuler activement les informations contenues en mémoire de travail (Boulc'h & al, 2007).

« *La mémoire de travail joue donc un rôle essentiel dans le processus de lecture dans la mesure où elle permet au lecteur de décoder les mots, de se rappeler de ce qu'il vient de lire et de se souvenir des règles de conversion graphèmes-phonèmes.* » (Siegel & Le Normand, 2007, p. 456). De plus, on a pu voir que les capacités de mémoire impliquées dans le langage écrit, et ayant un lien avec ses troubles, sont indissociables des capacités attentionnelles.

## B) LE DEFICIT VISUO-ATTENTIONNEL :

Dans la littérature, on remarque une importance grandissante pour la prise en compte des mécanismes visuo-attentionnels dans les troubles du langage écrit (Walch, 2002).

Comme nous avons pu le voir, certains auteurs émettent l'hypothèse d'un déficit visuo-attentionnel en cause dans les troubles du langage écrit et plus spécifiquement dans l'élaboration du lexique orthographique (Bosse, 2005 ; Bosse & al, 2007). Nous allons donc explorer maintenant cette fonction cognitive qu'est l'attention et plus spécifiquement les capacités visuo-attentionnelles et leur impact sur le langage écrit.

### 1- L'attention :

L'attention peut être définie comme une fonction cérébrale permettant de sélectionner, parmi le flot des stimulations sensorielles qui parviennent au cerveau sans interruption, celles qui sont utiles et pertinentes à la réalisation d'une tâche, qu'elle soit motrice ou cognitive (Pech-Georgel & al, 2002).

On distingue généralement l'attention soutenue de l'attention sélective.

- L'attention soutenue correspond à la notion de vigilance, d'alerte. Elle permet le maintien d'un niveau d'attention continu au cours d'une activité.
- L'attention sélective, permet en revanche de sélectionner l'information à traiter. Elle est composée de deux capacités : d'une part, l'attention dite focalisée qui permet de maintenir son attention sur une cible alors que des distracteurs sont présents. L'attention focalisée met en jeu deux mécanismes : le mécanisme de « réhaussement » ou de « focalisation » que Pech-Georgel et al (2002) comparent à un « zoom » sur l'information traitée ; et le mécanisme d'inhibition qui joue le rôle de filtre envers les distracteurs. D'autre part, l'attention divisée permet la séparation des capacités attentionnelles. C'est cette entité qui intervient dans les situations de double tâche : par exemple, lorsqu'on prend des notes tout en écoutant une conférence ou un cours (Pech-Georgel & al, 2002).

## **2- Notions théoriques du traitement visuo-attentionnel :**

Pour lire, certaines capacités visuo-attentionnelles sont nécessaires. Nous l'avons vu, la construction du lexique orthographique dépend en partie de la lecture et permet d'orthographier de manière correcte la plupart des mots.

### **2-1- Traitement visuel de l'information écrite :**

Le mouvement des yeux lors de la lecture est une succession de fixation et de saccades (Content & Peereman, 2000). Toutes les lettres d'un mot ne sont pas traitées de la même manière. C'est lorsqu'elles sont au niveau de la zone fovéale de la rétine que les lettres sont les mieux perçues. Les lettres proches de cette zone subissent un phénomène dit de « masquage latéral ». Ce phénomène de masquage latéral correspond au fait qu'une lettre projetée au milieu de la rétine a tendance à inhiber celles situées à distance mais pas celles situées dans la proximité immédiate. Ce phénomène permet d'inhiber les lettres moins importantes à percevoir et, ainsi, de ne pas être immergé sous un flot d'informations inutiles (Habib, 2002).

### **2-2- Orientation et focalisation :**

On l'a vu, l'attention peut se comparer à un filtre qui limite la quantité d'informations à traiter. En ce qui concerne la lecture, le traitement visuel d'une information écrite est décrit selon Posner (1980), cité par : Duplat et Girier (2006), comme un « projecteur » qui illuminerait une petite zone de texte.

Deux processus visuo-attentionnels interviennent en alternance : l'orientation qui permet la sélection du champ visuel et la focalisation qui permet d'ajuster la taille de la fenêtre attentionnelle ou empan visuo-attentionnel (EVA) (Duplat & Girier, 2006 ; Bedoin & al, 2010).

### **2-3- traitement global/ traitement local et capacité d'inhibition :**

Comme nous l'avons évoqué précédemment, Bouc'h et al (2007) mettent en avant un déficit du contrôle exécutif chez des enfants faibles lecteurs. Or, ce système permettrait notamment l'alternance d'un niveau global à un niveau local dans la lecture mais aussi

entrerait en jeu dans les mécanismes d'inhibition, très importants dans les tâches de lecture et d'écriture.

Kéïta (2007) et Bedoin et al (2010) soulèvent l'importance de ces deux niveaux de traitement visuel (global et local) dans la mise en place de certaines capacités attentionnelles nécessaires au langage écrit. Les études portant sur ce sujet utilisent les dessins hiérarchisés comme l'a proposé Navon, cité par : Kéïta (2007), qui contiennent des items à traiter de manière locale mais aussi globale.

Le traitement du niveau global de l'information est prépondérant, d'où une lecture davantage globale. Le phénomène de changement de niveau, appelé « switch », et qui permet en lecture de passer du mot à la lettre et inversement, est un processus complexe qui met en jeu différentes opérations : un engagement préalable de l'attention vers le niveau sélectionné, une désélection de l'ancien niveau qui fait appel au mécanisme d'inhibition, puis le passage d'un niveau à l'autre (Kéïta, 2007). On observe chez l'enfant, comme chez l'adulte, une « asymétrie de l'interférence ». En d'autres termes, nous sommes plus sensibles aux interférences globales, qui sont alors plus difficiles à inhiber, qu'aux interférences locales et cette asymétrie augmente avec l'âge du fait du développement du mécanisme d'inhibition des détails avec l'âge (Bedoin, 2010). Ce processus de changement de niveau, ou de bascule du niveau global au niveau local requiert donc d'importantes capacités visuo-attentionnelles de focalisation et d'inhibition (Kéïta, 2007). Bedoin, Roussel, Leculier, Kéïta, Herbillon et Launay (2009) mettent en évidence, dans leur étude, l'existence de ce phénomène d'asymétrie de l'interférence chez des enfants dyslexiques phonologiques : ces enfants ont plus de difficultés à inhiber un niveau global lorsqu'on leur propose un traitement local que l'inverse (l'inhibition du niveau local, lors d'un traitement global, est plus facile à réaliser).

### **3- Les hypothèses visuo-attentionnelles :**

De nombreux travaux mettent en avant l'implication des processus visuo-attentionnels dans les troubles du langage écrit chez l'enfant (Habib, 2002).

Les hypothèses attentionnelles émergent principalement du modèle connexionniste ACV 98. En effet, ce modèle explicatif des processus de lecture et d'écriture, inclut, à la différence du modèle classique à double voie et du modèle de la double voie en cascade, des processus visuo-attentionnels. Les deux procédures de lecture ou d'écriture font appel à une modulation

de la taille de la fenêtre attentionnelle, c'est-à-dire au nombre d'items traités de manière simultanée (Bosse & al, 2006).

Walch (2002) rapporte notamment un cas clinique présentant des difficultés en langage écrit couplées à des troubles visuo-attentionnels caractérisés par des difficultés de focalisation, une diminution de l'empan perceptif et des interférences entre les informations fovéales et parafovéales.

Bosse et al (2007) explorent la participation visuo-attentionnelle au processus de lecture dans des tâches de lecture d'une seule lettre ou de la totalité des lettres. Les résultats obtenus par des enfants dyslexiques par rapport à des normolecteurs prouvent l'existence d'un trouble visuo-attentionnel, indépendant des troubles phonologiques. Ce trouble se manifeste par des difficultés en lecture de mots irréguliers mais aussi en lecture de pseudo-mots et en vitesse de lecture, et peut donc être impliqué dans le cadre des dyslexies mixtes. En conséquence, la procédure globale et donc, la construction du lexique orthographique, sont fortement perturbées par ce type de trouble.

Bedoin et al (2010) relèvent aussi l'existence de troubles visuo-attentionnels dans le cadre des dyslexies développementales. Un trouble de l'orientation serait associé aux dyslexies de type phonologique et un trouble de focalisation aux dyslexies de surface. Les difficultés de focalisation chez les enfants présentant des troubles de la lecture pourraient relever d'une réduction de l'empan visuo-attentionnel, l'attention n'étant pas distribuée de façon homogène sur toutes les lettres d'un mot, l'enfant aurait des difficultés à mémoriser les formes orthographiques d'un mot. Une autre hypothèse, soutenue par Kéïta (2007), attribuerait le déficit de focalisation à un problème de filtrage lié à un déficit d'inhibition. Le phénomène d'asymétrie de l'interférence, décrit précédemment, ne serait pas présent chez les enfants dyslexiques de surface qui seraient anormalement attirés par les lettres du mot et auraient des difficultés à se représenter la forme globale du mot, donc à l'intégrer dans leur lexique orthographique (Kéïta, 2007 ; Bedoin & al, 2010). De plus, Brosnan, Demetre, Hamil, Robson, Sheperd et Gody (2002), cités par : Boulc'h et al (2007) ont confirmé leur hypothèse selon laquelle un déficit d'inhibition empêcherait les personnes dyslexiques de passer d'un niveau global à un décodage grapho-phonologique.

D'autres hypothèses visuo-attentionnelles ont été avancées : Habib (2002) met en avant un déficit du phénomène de masquage latéral, rejoignant ainsi l'idée de Kéïta (2007) et de

Bedoin et al (2010) selon laquelle l'enfant serait immergé sous le flot de lettres et ne pourrait pas inhiber les informations non pertinentes pour un traitement plus efficace.

Pech-Georgel et al (2002), quant à eux, différencient le trouble de l'attention auditive qu'ils attribuent aux dyslexiques phonologiques et le trouble de l'attention visuelle, du ressort de la dyslexie de surface.

Duplat et Girier (2006) ont mis en évidence dans leur étude une corrélation entre la taille de la fenêtre de copie et le stock orthographique et ont pu observer aussi une corrélation entre la taille de cette fenêtre de copie et la taille du stock orthographique chez des enfants faibles lecteurs.

Devant ces hypothèses, des programmes d'entraînement des capacités visuo-attentionnelles ont été initiés en vue d'améliorer ces compétences et, à plus long terme, d'améliorer les performances en lecture et en écriture chez les enfants en difficultés d'apprentissage. Bedoin et al (2010) ont ainsi mis en place un programme « Focal Divi », basé sur l'utilisation de dessins et de lettres hiérarchisés. Le programme est pour l'instant concluant puisque les auteurs ont pu observer des améliorations du traitement visuo-attentionnel mais aussi des progrès sur la lecture et l'écriture de mots, surtout sur les mots irréguliers, témoin d'un enrichissement du stock orthographique.

D'autres recherches ont montré l'avantage d'un entraînement visuo-attentionnel comme Walch (2002).

Partie 2,  
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

En reprenant le modèle théorique de lecture à deux voies, décrit précédemment, deux types d'atteintes se rencontrent chez les enfants en difficulté. Celles qui portent sur une altération de l'assemblage ou de la voie phonologique et celles perturbant l'adressage (voie lexicale). Cependant rares sont les enfants qui présentent un trouble pur (Castles & Coltheart, 1993, cités par : Duplat & Girier, 2006), ce qui est cohérent avec le modèle d'apprentissage de Share (1999, 2004), selon lequel l'adressage est tributaire d'un assemblage précis. Cette observation est aussi en congruence avec le fait que le lexique orthographique se construit lors de la lecture mais que lors de la première exposition (voire des premières expositions) le mot nouveau, susceptible d'entrer dans le lexique orthographique, est un non-mot qui doit être lu par assemblage.

Dans la littérature, de nombreuses études concernent l'entraînement de la voie d'assemblage (citons notamment, Share, 1999 ; Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003 ; Share, 2004 ; Blaudeau, 2009). En revanche, la voie lexicale, encore mal connue, reste peu explorée, surtout d'un point de vue rééducatif.

Dans la première partie de ce mémoire, nous avons pu mettre en évidence le rôle majeur du lexique orthographique pour lire vite et écrire de manière exacte les mots de notre langue, dont la plupart contiennent des complexités orthographiques nécessitant un accès direct à la trace du mot mémorisé. Rechercher les possibilités pour enrichir le lexique orthographique nous a amenés à nous pencher sur le développement de cette structure chez l'enfant. Or, si l'importance des connaissances orthographiques dans les tâches de lecture et d'écriture est reconnue par tous les chercheurs, plusieurs hypothèses sont rencontrées dans la littérature quant à la façon dont se construisent ces connaissances. Nous avons pu mettre en évidence deux hypothèses principales qui semblent davantage être complémentaires qu'opposées. La première hypothèse est visuo-attentionnelle. Elle a été explorée notamment par Bosse (2005) et Bosse et al (2007), pour qui, voir le mot entier est une condition essentielle à la construction du lexique orthographique. L'autre hypothèse, plus largement répandue dans la littérature, est issue de la théorie d'auto-apprentissage de Share (1999, 2004), selon laquelle, l'assemblage va permettre de mettre en place des connaissances orthographiques. Dans la pratique orthophonique, beaucoup d'enfants ayant des troubles du langage écrit ont des difficultés à se constituer un bon stock orthographique.

Notre réflexion nous a conduits ensuite à explorer les processus cognitifs sous-jacents au langage écrit et notamment le traitement visuo-attentionnel. Les travaux de Bedoin et al (2009) et Bedoin et al (2010) mettent en évidence une prévalence du traitement du niveau global sur le traitement du niveau local et, parallèlement, l'inhibition du niveau global est plus

difficilement réalisée que l'inhibition du niveau local. Ainsi, la bascule d'un traitement du niveau global (sur le mot) à un niveau local (sur les lettres) est une tâche coûteuse faisant appel à des capacités visuo-attentionnelles de focalisation et d'inhibition.

Notre recherche vise à proposer aux enfants une stratégie à même de les aider à fiabiliser leurs acquisitions de nouveaux mots. Nous leur fournissons à la fois une représentation phonologique et une représentation orthographique correcte d'emblée en leur proposant de copier des mots, lus par l'adulte et présentés visuellement avec une typographie alternée (lettres minuscules versus lettres majuscules) pour les inciter à focaliser sur les difficultés orthographiques.

Toutes ces observations, issues de la littérature, nous ont conduits à élaborer la problématique suivante : l'encodage d'un mot dans le lexique orthographique serait-il amélioré en fournissant la bonne forme phonologique du mot et en forçant l'assemblage lors de la lecture et de la copie de ce mot entier ?

Pour répondre à cette problématique, nous avons mis en place un protocole expérimental de rééducation visant à enrichir le lexique orthographique. Notre protocole expérimental a pour but de faciliter l'assemblage par le biais d'une focalisation locale, grâce à la typographie alternée. Toutefois nous avons maintenu une présentation du mot entier pour que la trace-mot puisse être mémorisée dans le lexique orthographique et accessible pour la lecture et l'orthographe correctes du mot. Pour sécuriser cet encodage, les mots sont d'abord lus à l'enfant, afin qu'il réalise un « apprentissage sans erreur » (Squires & al, 1997 cités par : Van Der Linden, 2003 ; Eustache & Desgranges, 2003) et associe d'emblée la bonne forme phonologique à l'image orthographique du mot.

### **Hypothèse principale :**

L'enrichissement du lexique orthographique serait amélioré par une tâche de copie et d'apprentissage de mots présentés visuellement et lus simultanément à l'enfant. La typographie de ces mots alternant majuscules et minuscules faciliterait l'assemblage en incitant à focaliser sur les difficultés orthographiques.

### **Hypothèse opératoire 1 :**

Le changement de typographie renforcerait la lecture par assemblage et permettrait une focalisation sur les difficultés orthographiques des mots à lire. Dans la lecture, selon le modèle en cascade de Coltheart et al (2001) l'adressage prime sur l'assemblage. Cependant selon la théorie d'auto-apprentissage de Share (1999, 2004), l'inscription dans le lexique orthographique est tributaire de la précision de l'assemblage.

Nous posons alors l'hypothèse d'une progression des résultats en pré-test et en post-test, en dictée. Corolairement, cette hypothèse sous-entend une progression en lecture et en dictée de mots, surtout sur les mots réguliers.

### **Hypothèse opératoire 2 :**

Nous cherchons à évaluer l'effet du changement de typographie sur les processus attentionnels, mis en jeu dans la lecture et l'écriture, avec une première analyse des mots de type globale qui bascule à un niveau local si le mot n'est pas identifié par l'enfant selon le modèle ACV 98, qui parle alors d'une modification ou d'une réduction de la fenêtre attentionnelle. L'enfant a plus de facilité à se focaliser sur le mot et à inhiber le niveau local des lettres (Bedoin & al, 2009, rapportent une asymétrie de l'inhibition chez les dyslexiques phonologiques en faveur d'une difficulté de l'inhibition du niveau global dans le traitement local). Ce processus d'inhibition entre en jeu lors du processus de changement de niveau (ou « switch ») qui permet de passer aisément et rapidement du mot à la lettre, soit du niveau global au niveau local. Cette bascule est lente lorsque l'enfant présente des difficultés d'inhibition du niveau global, préalable à la focalisation au niveau local.

Nous posons alors l'hypothèse d'un gain de temps en lecture et/ou de l'augmentation de la fenêtre de copie comme témoins de l'amélioration de la bascule du niveau global au niveau local.

### **Hypothèse opératoire 3 :**

Nous cherchons à évaluer l'effet d'un entraînement à la mémorisation de l'orthographe des mots en nous basant sur le fait que cette méthode faciliterait la mise en mémoire des mots, améliorant alors les compétences mnésiques.

Nous posons ainsi l'hypothèse de meilleurs résultats au post-test qu'au pré-test comme témoin d'une amélioration des capacités de mémorisation des mots.

Afin de mettre ces hypothèses en évidence, nous avons élaboré un programme expérimental de 10 séances de rééducation consistant pour chaque enfant de notre population à copier et orthographier des mots présentés en liste.

Dans cette deuxième partie, nous allons tout d'abord décrire l'échantillon de population choisi pour la réalisation de notre recherche ainsi que les tests utilisés pour la sélection de cet échantillon. Ensuite nous expliquerons la réalisation des listes de mots utilisées pour ce protocole expérimental d'enrichissement du lexique orthographique et nous décrirons le déroulement de ce protocole. Enfin, nous analyserons les résultats de notre étude.

Partie 3,  
MATERIEL ET METHODES

## **I) POPULATION :**

### **1- Présentation de la population :**

Les enfants ayant participé à l'étude sont tous scolarisés en classe de CE2. En effet, Bosse (2005) et Bosse et al (2007) révèlent que le lexique orthographique se construit dès les premiers apprentissages du langage écrit et tout au long de la scolarité, voire même de la vie, mais ces auteurs remarquent cependant un développement plus important des connaissances orthographiques en classe de CE2.

Nous avons sélectionné 8 enfants pour participer à cette étude. Parmi ces 8 enfants, nous avons pu suivre 4 enfants deux fois par semaine, les autres étant suivis par des orthophonistes, motivées et intéressées par notre travail de recherche. Etant dans un objectif rééducatif et sur un matériel standardisé et informatique, la passation pouvait être réalisée par plusieurs professionnels, renforçant ainsi le caractère rééducatif de cette méthode. Une fiche explicative décrivant le protocole expérimental (objectifs et consignes des passations des bilans, des pré-test et post-test et des séances) a été réalisée et distribuée aux cliniciens testeurs. Seule la fiche des consignes de passation des pré-test et post-test et des séances de rééducation est jointe en annexe III, les bilans utilisés relevant de protocoles standardisés.

*Effectif total* : 8 enfants

*Age chronologie moyen* : 104 mois (soit 8 ans et 8 mois)

### **2- Critères d'inclusion :**

Notre population est une population d'enfants disposant d'un suivi orthophonique dans le cadre d'une « rééducation des pathologies du langage écrit : lecture et/ou orthographe », selon la nomenclature. Ce diagnostic est établi par l'orthophoniste de l'enfant.

Nous n'avons pas choisi d'étudier une population de dyslexiques dans le cadre de notre étude car, comme nous l'avons évoqué dans la partie théorique, le diagnostic de dyslexie est

complexe et pluridisciplinaire et le concept de dyslexie évolue encore. Or, la plupart des enfants rencontrés chez les orthophonistes ne peuvent bénéficier de tous les bilans nécessaires à ce diagnostic (psychométrique, neurologique, psychologique, psychiatrique, auditif et visuel).

Dans le cadre de notre recherche, nous avons pu mettre en exergue les difficultés en langage écrit, autant en lecture qu'en écriture, par le biais d'épreuves de lecture et de dictée de mots présentées dans la Batterie Analytique du Langage Ecrit, ou BALE, élaborée à l'Université Pierre-Mendès France de Grenoble en 2010. Le choix du seuil pathologique est souvent situé à au moins deux écarts-types en dessous du niveau escompté compte tenu de l'âge scolaire. Cependant, selon la BALE (2010), « *il est habituel de définir un déficit ou un trouble lorsque l'écart-type se situe à au moins 1,5 écart-type* ». Ce critère permettant, en pratique clinique, de poser un diagnostic réel (BALE, 2010).

Nous avons sélectionné les enfants présentant un score pathologique, soit moins 1,5 écart-type, dans au moins une des épreuves de lecture de mots et au moins une des épreuves de dictée de mots.

Ils sont tous scolarisés en classe de CE2. C'est le niveau scolaire qui nous intéresse ici, et pas l'âge chronologique, puisque nous nous plaçons dans une perspective d'apprentissage.

Le bilan réalisé pour sélectionner notre échantillon comprend plusieurs tests.

Tout d'abord, il nous fallait évaluer le déficit des participants en lecture de mots. Pour cela, nous avons choisi de leur faire passer une épreuve complète de lecture de mots réguliers, fréquents et peu fréquents, irréguliers, fréquents et peu fréquents et de non-mots, fréquents et peu fréquents : il s'agit de l'épreuve de lecture de la BALE.

De plus, il fallait mesurer les troubles en orthographe des enfants entrant dans notre étude. L'épreuve de dictée de mots de la BALE leur a été proposée, en excluant la dictée de non-mots, puisque nous nous intéressons à l'acquisition du lexique orthographique.

Comme précédemment expliqué, nous avons sélectionné les enfants présentant un score pathologique, soit moins 1,5 écart-type, à au moins une épreuve de lecture de mots et à au moins une épreuve de dictée de mots. Les résultats des enfants à ces épreuves, servant de critères d'inclusion, sont joints en annexe IV.

Les épreuves de lecture de lettres et de lecture de chiffres de la BALE ont été administrées aux participants afin de connaître leurs connaissances des noms des lettres et des chiffres ainsi que la vitesse d'accès à ces connaissances.

Enfin, une épreuve visuo-attentionnelle, l'épreuve de copie de « La Baleine Paresseuse », élaborée dans le cadre d'un mémoire d'orthophonie (Decourchelle & Exertier, 2002, citées par : Duplat & Girier, 2006), a été proposée aux participants afin de mesurer leurs compétences en copie de mots et le rapport entre la copie et les capacités visuelles, soit la fenêtre de copie.

Ces épreuves, proposées au début de l'étude, seront de nouveau administrées aux 8 enfants à la fin de l'étude, afin d'analyser la progression des enfants sur ce type d'épreuve, grâce au protocole expérimental.

Nous allons désormais décrire ces épreuves de manière plus détaillée.

### **3- Présentation des tests :**

#### 3-1- La lecture de mots fréquents et peu fréquents (BALE) :

Cette épreuve permet d'évaluer les compétences en lecture de mots irréguliers, de mots réguliers et de pseudo-mots, et cela pour les mots fréquents et peu fréquents. Il nous a semblé important de connaître les compétences de chaque enfant au début de l'étude en lecture de mots réguliers, irréguliers et de non-mots. En effet, la lecture des mots connus et irréguliers attestent de l'utilisation de la voie lexicale, que nous cherchons à améliorer et la lecture des pseudo-mots ou des mots réguliers inconnus, attestent eux de l'utilisation de la voie d'assemblage que nous cherchons à rendre plus efficiente en vue d'un enrichissement du lexique orthographique.

*Description* : cette épreuve est composée de 3 listes de 20 mots pour les mots fréquents et de 3 listes de 20 mots pour les mots peu fréquents. Les 3 listes correspondent à la lecture de mots irréguliers, de mots réguliers et de pseudo-mots.

*Passation* : l'enfant doit lire du mieux qu'il peut chaque liste de mots les unes après les autres. Pour les listes de non-mots, nous lui indiquons qu'il s'agit « *de mots qui n'existent pas et qui ne veulent rien dire* » et qu'il devra alors les lire sans chercher à en comprendre le sens. Cette épreuve est chronométrée : il faut démarrer le chronomètre au début de chaque colonne et l'arrêter à la fin de chaque colonne.

*Cotation* : nous relevons le score (sur 20) correspondant au nombre de mots lus correctement dans chaque liste de mots et le temps de lecture en secondes.

### 3-2- La dictée de mots (BALE) :

Cette épreuve permet d'explorer les capacités de production orthographique de l'enfant.

Description : l'épreuve de dictée est composée de 5 listes de 10 mots ou non-mots. Etant donné que nous nous intéressons à la construction du lexique orthographique, nous avons sélectionné 3 listes de mots qui correspondent aux 3 catégories de mots suivantes : mots réguliers simples, mots réguliers complexes, mots irréguliers,

Passation : nous demandons à l'enfant d'écrire les mots dictés, en colonnes.

Cotation : nous notons le score, sur 10, de mots correctement orthographiés pour chaque catégorie de mot.

### 3-3- La lecture de lettres (BALE) :

Cette épreuve nous permet d'explorer chez l'enfant sa connaissance du nom des lettres ainsi que la vitesse d'accès à cette connaissance.

Description : une liste de 10 suites de 5 lettres, soit 50 lettres, est proposée à l'enfant.

Passation : l'enfant doit donner le nom de chaque lettre dans le sens de l'écriture du mieux qu'il peut. Cette épreuve est chronométrée.

Cotation : nous notons le nombre de lettres correctement lues (score sur 50) et le temps, en seconde, de lecture.

### 3-4- La lecture de chiffres (BALE) :

L'épreuve de lecture de chiffres permet quant à elle de voir à quelle vitesse l'enfant accède aux noms des chiffres et s'il les connaît.

Description : une liste de 10 suites de 5 chiffres, soit 50 chiffres, est proposée à l'enfant.

Passation : la consigne est de demander à l'enfant de « lire à haute voix chaque chiffre de chaque suite dans le sens de l'écriture, le mieux possible ». Il faut faire attention à ce que l'enfant ne lise pas les suites de chiffres comme des nombres ; si c'est le cas, lui préciser la consigne de lire chaque chiffre un par un.

Cotation : de la même manière que dans l'épreuve précédente, nous notons le nombre d'items correctement identifiés (score sur 50) ainsi que le temps de réalisation de l'épreuve.

### 3-5- L'épreuve de copie « La Baleine Paresseuse » :

L'épreuve de copie de « La Baleine Paresseuse » a été élaborée dans le cadre d'un mémoire d'orthophonie (Decourchelle & Exertier, 2002, citées par : Duplat & Girier, 2006). Cette épreuve permet de mesurer la fenêtre de copie du sujet, en d'autres termes, le nombre de caractères que le sujet peut copier en une seule prise d'information visuelle. La fenêtre de copie ne met pas uniquement en jeu les capacités visuo-attentionnelles mais aussi les compétences en lecture et en écriture de l'enfant. En effet, cette mesure prend en compte les connaissances grapho-phonémiques de l'enfant puisque la prise d'information du trigraphe « eau », par exemple, sera différente que ce trigraphe soit connu ou pas. De bonnes connaissances lexicales permettront aussi une prise d'information plus efficiente. En cela, cette notion diffère de la notion de fenêtre attentionnelle, ne relevant que des capacités visuo-attentionnelles.

Description : le texte de cette épreuve est composé de 117 mots sélectionnés selon un critère de fréquence. Le texte a été constitué de façon à ce qu'aucun enfant ne puisse tout copier durant le temps imparti à l'épreuve, c'est-à-dire 3 minutes.

Passation : nous demandons à l'enfant de copier le texte présenté verticalement le plus vite possible pendant 3 minutes. Pendant la passation, l'examineur note le nombre de fois où l'enfant relève la tête en direction du texte, ce qui correspond au nombre de retours visuels effectués.

La consigne est la suivante : « *Je vais te montrer un texte que tu devras copier le plus vite possible. Quand je te dirai c'est fini, tu poseras ton crayon même si c'est au milieu d'un mot.* ».

Cotation : nous comptabilisons le nombre de caractères copiés et le nombre de retours visuels effectués pendant les 3 minutes de passation. Et nous obtenons la fenêtre de copie en divisant le nombre de caractères copiés par le nombre de retours visuels au modèle.

## II) PROTOCOLE EXPERIMENTAL : MATERIEL ET METHODES :

Notre recherche suppose la mise en place d'une méthode pour faciliter l'acquisition précise des connaissances orthographiques, en incitant les enfants à traiter les mots lus de manière globale (avec une lecture par l'adulte pour un apprentissage sans erreur) et locale avec l'effet de la typographie alternée.

Les enfants ayant des troubles du langage écrit s'appuient davantage sur le contexte, pour compenser leur déficit, que les normolecteurs (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003). C'est pour cela que nous avons choisi de présenter à ces enfants des listes de mots pour que toute compensation par le contexte soit impossible et ne fausse pas les résultats.

Nous avons choisi, pour les listes de mots élaborées, une présentation standardisée et informatique, ceci permettant une homogénéité des caractères, une stabilité des conditions de passation et une facilité de passation. C'est aussi une manière plus ludique de faire travailler des enfants en difficulté avec l'écrit, qui accepteront mieux un support plus moderne et plus attractif.

Les listes de mots mettent en jeu différentes variables : la fréquence, le critère de consistance, la typographie, la longueur des mots, l'empan mnésique et la présentation unique des listes de mots. Nous allons désormais détailler ces variables.

Le détail des listes de mots est joint en annexe I.

### **1- La fréquence :**

Le but principal étant la mise en place de connaissances orthographiques nouvelles dans cette structure appelée « lexique orthographique », nous avons choisi de ne sélectionner que des mots peu fréquents, c'est-à-dire probablement inconnus des enfants scolarisés en classe de CE2.

Les listes de mots ont été élaborées à partir de la base de données lexicales MANULEX. Cette base de données, élaborée par Lété, Sprenger-Charolles et Colé (2004), fournit les fréquences d'occurrences de 23900 lemmes et 48 900 formes orthographiques extraits d'un corpus de 54 manuels scolaires de lecture. Les fréquences d'occurrences des mots ont été établies selon trois niveaux scolaires : le CP (6 ans), le CE1 (7 ans), le CE2-CM2 (8-11 ans). Les enfants de

notre étude étant scolarisés en classe de CE2, nous nous sommes donc intéressés aux fréquences d'occurrences du cycle 3 (CE2-CM2).

Nous nous sommes limités aux lemmes plutôt qu'aux formes orthographiques. En effet, les formes orthographiques renvoient à toutes les flexions possibles d'un mot (verbes conjugués, masculin/féminin, singulier/pluriel). En revanche, les lemmes sont la normalisation de la forme orthographique de chaque mot sous sa forme la plus simple, soit l'infinitif pour les verbes, le singulier pour les noms, le masculin pour les adjectifs (Lété & al, 2004). Ceci évitant toute présentation de plusieurs dérivations d'un même mot. Nous avons limité notre sélection aux noms communs et donc exclu les noms propres.

La fréquence d'occurrence des lemmes correspond au nombre de fois où le mot apparaît dans le corpus, constitué de plus de deux millions de mots (Lété & al, 2004). Le calcul a été effectué à partir des indices de Carroll, Davies et Richman (1971), cités par : Lété et al (2004). Et l'indice de basse fréquence sélectionné est de 0,02.

## **2- Le critère de consistance :**

Nos listes de mots ont été réalisées à partir de deux groupes de mots : les mots réguliers, d'une part et les mots inconsistants et irréguliers, d'autre part.

Les mots réguliers sont des mots pouvant être lus avec la seule connaissance des règles de conversion graphèmes-phonèmes. Il s'agit, par exemple, des mots « minime » ou « tadorne ». En se référant au modèle à double voie de Coltheart, les mots réguliers rendent compte de la bonne utilisation de la voie d'assemblage, lorsqu'ils ne sont pas préalablement connus du lecteur puisqu'ils ont alors un statut de logatome.

Les mots irréguliers et inconsistants ne peuvent être écrits sans recours à la voie d'adressage.

Les mots irréguliers sont des mots qui ne peuvent pas s'orthographier avec les seules règles de correspondances grapho-phonémiques. Pour pouvoir écrire ces mots, il faut avoir une trace orthographique précise en mémoire à long terme de ce mot. Il s'agit par exemple des mots « orchidée » ou « monsieur ».

La notion d'inconsistance se matérialise par une faible consistance des correspondances entre les phonèmes et les graphèmes à l'écrit. Rappelons qu'un phonème est appelé inconsistant lorsqu'il peut être transcrit avec différents graphèmes (Martinet & Valdois, 1999).

Voici la liste des inconsistances et irrégularités incluses dans les listes de mots :

- Phonèmes très inconsistants (entre parenthèse, la liste des graphèmes correspondant rencontrés dans nos listes de mots) : le /o/ (« o », « ot », « au », « aud », « ô », « ao ») ; le /e/ (« é », « è », « er », « ai », « et », « e suivi de deux consonnes », « ey ») ; le /s/ (« s », « ss », « t suivi de « ion » », « c ») ; le /k/ (« c », « cc », « k », « ck », « ch »).
- Phonèmes inconsistants (entre parenthèse, la liste des graphèmes correspondant rencontrés dans nos listes de mots) : le /ã/ (« an », « en », « am ») ; le /ẽ/ (« in », « ain », « un ») ; le /ə/ (« e », « eu ») ; le /ǧ/ (« g », « j ») ; le /z/ (« z », « s ») ; le /i/ (« i », « y »).
- Les lettres muettes (« t, d, e » en finales, « e », « h » en initiale ou en médiane).
- Les graphies correspondant à des sons complexes « gn », « ien », « oi », « ouil » qui sont acquises plus tard dans les apprentissages (Martinet & Valdois, 1999).
- Les doubles consonnes : « l/l, p/pp, f/ff, n/nn, m/mm, t/tt ».
- Les caractéristiques orthographiques spécifiques comme les accents circonflexes ou les trémas.
- Les règles orthographiques complexes qui sont acquises plus tard dans les apprentissages : la règle d'écriture du « g », du « s/ss », du « m » devant « m, b, p ».
- Les mots issus d'une langue étrangère dont la prononciation est particulière comme « sodium », « steward », « hold-up », « freezer ».

Nous avons constitué 12 listes de 12 mots : une liste en pré-test, 10 listes pour les séances d'entraînement, une liste pour le post-test. En annexe I, nous pouvons voir les mots choisis.

Nous détaillerons le choix et le déroulement de l'entraînement dans la partie intitulée déroulement du protocole de ce mémoire.

En ce qui concerne la répartition des mots consistants, d'une part et inconsistants et irréguliers, d'autre part, elle diffère entre le pré-test et le post-test et entre les séances d'entraînement. Afin d'évaluer les connaissances orthographiques de l'enfant avant l'entraînement et après l'entraînement, nous avons sélectionné 24 mots très inconsistants et irréguliers pour constituer les listes administrées en pré-test et post-test aux enfants ayant participé à l'étude. En revanche, pour l'entraînement nous avons établi 10 listes de 12 mots avec 6 mots inconsistants ou irréguliers et 6 mots consistants. Nous n'avons pas restreint nos listes de mots aux seuls mots irréguliers et inconsistants, puisque notre étude se place dans une hypothèse de co-construction des deux voies. Nous cherchons à améliorer la procédure d'assemblage afin de rendre plus efficiente la procédure d'adressage.

### **3- La typographie :**

Selon notre hypothèse principale, forcer l'assemblage par le biais du changement de typographie, permettrait de mieux focaliser sur les difficultés orthographiques des mots et de mieux intégrer les mots lus dans notre lexique orthographique. Share (1999, 2004) soutient l'hypothèse d'une construction des connaissances orthographiques via l'assemblage sous le nom « d'auto-apprentissage ». C'est pourquoi nous avons choisi d'inclure cette variable à nos listes de mots afin de focaliser l'attention de l'enfant sur les complexités orthographiques pour que cela se généralise ensuite à l'écrit. L'alternance de ces deux types de typographies (lettres majuscules versus lettres minuscules) a été réalisée de manière à mettre en évidence le découpage syllabique et les difficultés orthographiques. Par exemple, les lettres doublées et les lettres qui pourraient l'être, sont dans la même typographie (« PuPiLLe »). L'enfant est ensuite amené à retranscrire le mot à l'écrit sans se préoccuper de ces deux types de typographie. Nous lui indiquons bien qu'il doit les écrire « *tout en minuscule* ». Le détail de ces alternances est visible en annexe I.

### **4- La longueur des mots :**

D'après Content et Peereman (2000), « *la fovéa, la zone de la rétine qui permet la discrimination la plus fine, a une étendue relativement limitée (deux degrés d'angle autour du point de fixation, soit environ 6-7 caractères à une distance normale de lecture)* » (p. 260). C'est pourquoi nous avons limité la taille des mots choisis à 6-7 lettres. Bien qu'un lecteur expert puisse lire un mot bien plus long, grâce aux zones parafovéale et périphérique, nous avons pu voir dans le chapitre précédent qu'une hypothèse explicative des troubles du langage écrit pourrait être d'ordre visuo-attentionnel relevant de difficultés de focalisation ou d'orientation avec une fenêtre attentionnelle réduite. Nous nous sommes donc limités à cette longueur de mots.

## **5- L'empan mnésique :**

Comme nous l'avons vu, difficultés mnésiques et troubles du langage écrit sont souvent associés.

Dans notre étude, nous proposons aux enfants de retranscrire 12 mots qu'ils vont lire, copier et tenter de mémoriser dans leur lexique orthographique. Afin d'éviter la surcharge cognitive des enfants participant à notre étude, nous devons éviter ces difficultés mnésiques.

Nous avons recueilli dans l'ODEDYS, Outil de Dépistage des Dyslexies, élaboré par l'Université Pierre-Mendès France de Grenoble en 2005, l'empan mnésique en nombre de chiffres à moins 2 écart-types afin de permettre une charge mnésique des plus faibles pour ces enfants en difficulté : soit un empan mnésique de 3.

De plus, selon Gathercole, cité par : Majerus (2010), l'empan de mots évolue de 2 mots, pour l'enfant de 4 ans, à 4 mots pour l'enfant de 15 ans. Nous avons donc considéré qu'il serait adapté de fragmenter nos listes de mots en séries de 3 mots (soit 4 séries de 3 mots), l'encodage des mots à mémoriser se faisant sans contrainte temporelle, avec un support verbal fourni par l'adulte et une tâche de copie.

## **6- Présentation unique des listes de mots :**

D'après Share (1999, 2004) qui, rappelons-le, est à l'origine de la théorie « d'auto-apprentissage » selon laquelle le lexique orthographique se construit grâce à l'assemblage, une seule présentation suffit pour que le mot soit encodé et mémorisé dans notre lexique interne. De plus, cet apprentissage serait stable, puisque cet auteur montre que les connaissances se maintiennent à long terme.

Atzeni et Juphard (2007), corroborent cette hypothèse dans une étude portant sur le lien entre mémoire et lecture. Ils montrent que face à des mots inconnus, des pseudo-mots dans l'étude, une seule présentation permet d'accéder à une lecture globale du mot mémorisé.

C'est pourquoi, dans ce protocole, les listes de mots sont présentées sur une unique séance et ne font pas l'objet d'un rappel différé.

Nous allons maintenant décrire de manière plus précise la façon dont se sont déroulées les passations du pré-test, des séances et du post-test.

### III) DEROULEMENT DU PROTOCOLE :

#### 1- Présentation du protocole :

Le nombre de séances a été choisi selon des contraintes d'organisation. Nous avons fixé 10 séances pour pouvoir voir une progression sur un temps imparti assez court.

Selon l'Expertise collective INSERM (2007), citée par : Bedoin et al (2010) et Ehri, Nunes, Stahl et Willows (2001), cités par : Bedoin et al (2010), un entraînement pédagogique se doit d'être suffisamment intense pour que son efficacité soit garantie. En effet, « *des rééducations intensives, avec un objectif clairement défini et évalué de façon rigoureuse, peuvent être efficaces* » (Ehri & al, 2001, cités par : Bedoin & al, 2010, p.192). C'est pourquoi nous avons choisi de réaliser ces séances d'entraînement deux fois par semaine quand cela était possible, selon deux cas de figures.

La première situation correspond aux passations que nous avons réalisées pour cette recherche, l'enfant a été vu :

- une fois par semaine chez son orthophoniste,
- une fois par semaine à son domicile, avec l'autorisation de l'enfant et de ses parents.

Dans la deuxième situation, l'enfant disposait d'un suivi orthophonique deux fois par semaine, il était donc vu :

- deux fois par semaine chez son orthophoniste.

Les passations relevant de cette deuxième situation ont été réalisées par des orthophonistes intéressés par le projet, se portant volontaires pour participer à cette recherche et ainsi permettre une étude sur un échantillon de population plus important.

L'entraînement est réalisé de manière individuelle. En effet, comme l'indique Bedoin et al (2010), cette situation se prête davantage aux conditions rencontrées chez l'orthophoniste. Cette caractéristique peut faire espérer de meilleurs résultats, d'autant plus qu'elle permet

d'adapter chaque séance à l'enfant, selon ses difficultés, notamment en ce qui concerne le temps partagé avec l'enfant.

Un autre critère très important pour l'efficacité de cette recherche est bien sûr la collaboration volontaire des enfants. Nous leur avons donc proposé de participer à notre étude au sein du cabinet mais aussi à leur domicile, ce qui fut accueilli avec enthousiasme autant par les enfants que par les parents, très demandeurs d'aides pour leur enfant.

## **2- Déroulement du protocole :**

La première rencontre avec l'enfant permettait de lui présenter et de lui expliquer le but de cette recherche soit un enrichissement du lexique orthographique (sans détailler les hypothèses) et de lui proposer d'y participer.

Lors de la deuxième rencontre, nous avons procédé au bilan avec chaque enfant en lui proposant les épreuves sélectionnées dans ce but :

- lecture de mots de la BALE
- dictée de mots de la BALE
- épreuve de copie « La Baleine Paresseuse » (Decourchelle & Exertier, 2002, citées par : Duplat & Girier, 2006)
- lecture de lettres et de chiffres de la BALE

Ce bilan effectué, nous avons pu sélectionner notre échantillon de population selon les critères d'inclusion présentés précédemment et alors débiter le protocole de recherche sur l'échantillon sélectionné soit 8 enfants. Les résultats du bilan sont joints en Annexes IV.

Ce protocole se déroule en trois phases : un pré-test, 10 séances d'entraînement et un post-test. Nous allons détailler plus précisément la manière dont ont été administrées les listes de mots, sachant que les listes des pré-test et post-test et des 10 séances d'entraînement ont toutes été administrées selon le même mode expérimental. L'unique changement entre les listes des pré-test et post-test et les listes des 10 séances d'entraînement étant l'introduction de la variable typographique pour les séances. Cette variation visait à mettre en évidence une éventuelle généralisation de l'incitation à la focalisation portée par l'alternance typographique dans la tâche d'apprentissage de listes de mots.

A la fin de ce protocole, un bilan final, identique au bilan initial, a été réalisé, en vue d'analyser la progression des enfants sur du matériel général, en plus de l'analyse de la progression entre le pré-test et le post-test.

Les listes de mots se présentent sous la forme d'un document informatique. Un diaporama présente chaque mot (en typographie alternée) au centre de l'écran en police Times New Roman, taille 80. La couleur de fond des diapositives est noire et les mots sont écrits en blanc. Le passage d'une diapositive à l'autre se fait manuellement, sans contrainte temporelle. En effet, notre perspective est d'enrichir le lexique orthographique. Ce programme a été mis en place dans un but rééducatif afin d'améliorer les capacités de l'enfant mais non dans un but de performances. Une diapositive intermédiaire figurée par un « dessin de crayon » est introduite tous les trois mots indiquant au clinicien testeur et à l'enfant qu'il faut réaliser la dictée des trois mots précédents (en référence à l'empan mnésique de 3).

#### Lecture du mot :

Le mot est d'abord lu par l'orthophoniste pour éviter que le décodage soit approximatif et que l'encodage soit alors erroné, nous nous basons alors sur la théorie d'apprentissage sans erreur pour la constitution d'un stock lexical le plus précis possible (Squires & al, 1997 cités par : Van Der Linden, 2003 ; Eustache & Desgranges, 2003). Puis, nous demandons à l'enfant de lire le mot à haute voix. On s'assure encore une fois que le mot est correctement lu. Comme les mots choisis sont des mots peu fréquents et donc probablement inconnus en classe de CE2, nous prenons un temps pour définir ou expliquer le mot lu afin qu'il prenne sens pour l'enfant.

#### Copie du mot :

Le mot est ensuite copié par l'enfant, de manière manuscrite, sur une feuille de papier. L'enfant dispose alors, pour la première écriture qu'il va faire de ce mot nouveau, d'un accès au modèle, afin que le mot soit encodé correctement et précisément. Pour le pré-test et le post-test, aucune indication supplémentaire n'est fournie, les mots de la liste étant tous présentés en lettres minuscules. Pour la copie des mots des listes d'entraînement, nous précisons à l'enfant d'écrire le mot « *tout en minuscule* », sans se préoccuper des différentes typographies du mot présenté. En cas d'échec de la copie, l'erreur est indiquée à l'enfant qui peut alors recopier le mot correctement, on évite alors tout encodage erroné du mot à mémoriser.

Les résultats de copie sont reportés sur une fiche de notation (annexe II).

Les mots copiés sont cachés, en pliant la feuille, au fur et à mesure de la séance.

Nous procédons de la même manière pour une série de 3 mots. Ces étapes nous permettent de nous assurer, en vérifiant la lecture et l'orthographe du mot, que ce dernier est bien encodé par l'enfant.

Dictée intermédiaire des 3 mots :

A la fin de chaque série de 3 mots, on réalise une dictée intermédiaire des 3 mots lus et copiés dans le même ordre. Les mots mal orthographiés sont représentés visuellement à l'enfant qui les copie une nouvelle fois afin d'encoder la bonne orthographe du mot.

Cette étape permet de s'assurer d'un apprentissage sans erreur. En effet, nous avons pu voir dans la littérature que les erreurs produites lors de l'apprentissage sont souvent stockées en mémoire et reproduites ensuite (Squires & al, 1997, cités par : Van Der Linden, 2003 ; Eustache & Desgranges, 2003). Or, l'objectif ici, est que les enfants stockent en mémoire de manière précise des nouvelles traces-mots afin de pouvoir lire et orthographier des mots complexes sans erreur.

Les résultats des dictées intermédiaires des 4 séries de 3 mots sont reportés sur la fiche de notation (annexe II).

Dictée finale de la liste de mots :

Une fois que les 12 mots ont été copiés et dictés par séries de 3 mots, on demande à l'enfant d'écrire les 12 mots dictés dans un ordre pseudo-aléatoire, établi par avance, mais ne respectant pas l'ordre de première présentation des mots.

Nous notons alors le nombre de mots correctement orthographiés et donc correctement encodés et stockés sur la fiche de notation prévue à cet effet (annexe II).

Le protocole se termine par un post-test, que l'on comparera au pré-test pour percevoir les effets du protocole.

De plus, à la fin de ce protocole, nous avons proposé aux enfants un bilan final, identique au bilan initial, dans le but de voir la progression des enfants sur du matériel général :

- lecture de mots de la BALE
- dictée de mots de la BALE
- épreuve de copie « La Baleine Paresseuse »
- lecture de lettres et de chiffres de la BALE

Nous allons désormais présenter les résultats de notre protocole de recherche.

#### **IV) RESULTATS :**

##### **1- Présentation des analyses statistiques :**

Nous commencerons par présenter les statistiques descriptives qui consistent en un calcul de moyennes et de Z-scores, soit l'écart de chaque moyenne calculée par rapport à la moyenne attendue pour des enfants de CE2 dans chaque épreuve de bilan. Ensuite nous comparerons ces moyennes et Z-scores entre le début et la fin de la recherche.

Dans un deuxième temps, nous présenterons les analyses statistiques non descriptives. Afin de comparer les résultats entre le bilan initial et le bilan final, d'une part et entre le pré-test et le post-test d'autre part, nous avons réalisé un test statistique non paramétrique : le test des rangs de Wicoxon. Nous cherchons par ce test à objectiver une différence significative entre l'avant et l'après protocole

##### **2- Analyse descriptive :**

En ce qui concerne, les statistiques descriptives, nous allons tout d'abord décrire les résultats obtenus aux bilans effectués avec la BALE (2010) et l'épreuve de copie « La Baleine Paresseuse » (Decourchelle & Exertier, 2002, citées par : Duplat & Girier, 2006). Nous avons calculé les moyennes des scores et des temps des 8 enfants de notre échantillon de population pour chaque épreuve. Puis, pour le bilan initial et le bilan final, nous avons calculé le Z-score, c'est-à-dire l'écart de la moyenne par rapport au niveau attendu pour des enfants de CE2 pour chaque épreuve de bilan. Ce Z-score est donc calculé en fonction de 2 paramètres : la moyenne attendue pour des enfants de CE2 et l'écart-type admis pour des enfants de CE2, spécifiques à chaque épreuve de bilan de la BALE et de « La Baleine Paresseuse » et fournis dans les fiches d'étalonnage de ces deux épreuves de bilan (annexe V). Pour ce Z-score, nous garderons le seuil pathologique indiqué par la BALE (2010), soit -1,5. Nous avons ensuite

comparé les moyennes et les Z-scores de chaque épreuve entre le temps 1 (bilan initial) et le temps 2 (bilan final) du protocole. Nous nous attendons à observer, d'une part, une augmentation des moyennes pour les scores et une diminution des moyennes pour les temps entre le bilan initial et le bilan final et, d'autre part, une augmentation des Z-scores entre le temps 1 et le temps 2 pour chaque épreuve. Nous décrirons, en premier, les résultats en lecture de mots irréguliers, réguliers et non-mots. Dans un deuxième temps, nous exposerons les temps de lecture pour ces épreuves. Nous rapporterons ensuite les scores en dictée de mots puis les résultats à l'épreuve de copie « La Baleine Paresseuse ». Enfin, nous présenterons les résultats en lecture de lettres et en lecture de chiffres (scores et temps).

En ce qui concerne les résultats obtenus au pré-test et au post-test, nous avons calculé les moyennes de notre échantillon pour chaque test et nous avons comparé ces moyennes, dans le but de voir une progression des moyennes du pré-test au post-test.

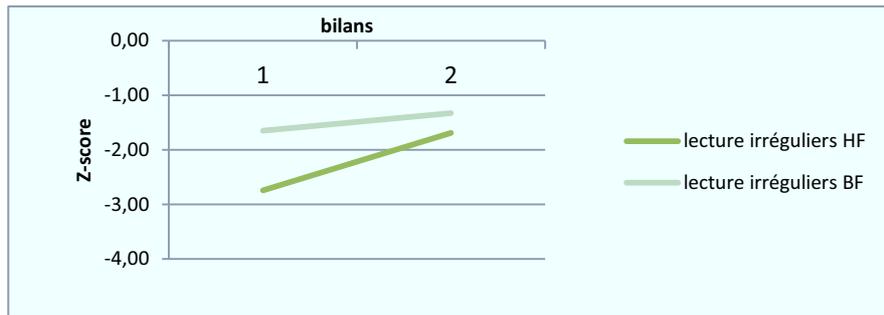
2-1- Scores en lecture de mots (/20) :

	Lecture irréguliers HF 1	Lecture irréguliers HF 2	Lecture irréguliers BF 1	Lecture irréguliers BF 2
moyennes	9,5	12,3	4,1	5,4
Z-scores	-2,74	-1,69	-1,65	-1,33

**Figure 1:** moyennes et Z-scores des scores de lecture de mots irréguliers HF et BF.

D'après le tableau de la Figure 1, *en lecture de mots irréguliers HF (haute fréquence)*, la moyenne a augmenté de 2,8 points et le Z-score est passé de -2,74 à -1,69, soit une augmentation de 1,05.

*En lecture de mots irréguliers BF (basse fréquence)*, la moyenne a augmenté de 1,3 point et le Z-score a progressé de 0,32.



**Figure 2:** comparaison des Z-scores pour les scores de lecture de mots irréguliers HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

Le graphique de la Figure 2 nous permet de voir la progression des Z-scores entre le temps 1 et le temps 2, qui est plus marquée pour les mots irréguliers HF que pour les mots irréguliers BF.

	Lecture réguliers HF 1	Lecture réguliers HF 2	Lecture réguliers BF 1	Lecture réguliers BF 2
moyennes	15,9	17,9	12,0	13,6
Z-scores	-2,37	-0,92	-2,52	-1,83

**Figure 3:** moyennes et Z-scores des scores de lecture de mots réguliers HF et BF.

Le tableau de la Figure 3 nous montre qu'en lecture de mots réguliers HF, la moyenne a augmenté de 2 points et le Z-score est passé de -2,37 à -0,92, soit +1,45. En lecture de mots réguliers BF, nous notons +1,6 point sur la moyenne et +0,69 pour le Z-score.



**Figure 4:** comparaison des Z-scores pour les scores de lecture de mots réguliers HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

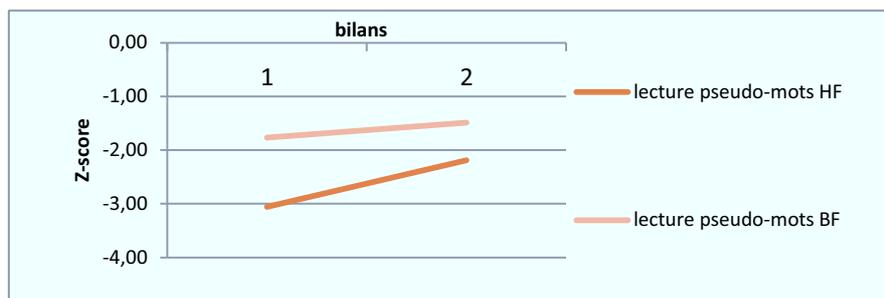
Sur le graphique ci-contre (Figure 4), une progression des Z-scores entre le temps 1 et le temps 2 est mise en avant, surtout en ce qui concerne les mots réguliers HF.

	Lecture pseudo-mots HF 1	Lecture pseudo-mots HF 2	Lecture pseudo-mots BF 1	Lecture pseudo-mots BF 2
moyennes	9,4	11,5	10,4	11,3
Z-scores	-3,06	-2,19	-1,77	-1,49

**Figure 5:** moyennes et Z-scores des scores de lecture de pseudo-mots HF et BF.

*En lecture de pseudo-mots HF*, la moyenne des scores a augmenté de 2,1 points et le Z-score a augmenté de 0,87, comme nous le montre le tableau de la Figure 5.

*En lecture de pseudo-mots BF*, les enfants ont gagné 0,9 point en moyenne et 0,28 sur le Z-score.



**Figure 6 :** comparaison des Z-scores pour les scores de lecture de pseudo-mots HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

La Figure 6 nous permet de constater, avec l'aide d'un graphique, que les Z-scores progressent avec une plus grande progression en ce qui concerne les pseudo-mots HF.

Les moyennes et les Z-scores calculés sur les épreuves de lecture de mots, nous indiquent que les enfants progressent dans toutes les épreuves entre le temps 1 et le temps 2. Nous pouvons noter une plus grande progression pour les mots de haute fréquence dans chaque catégorie de mots (irréguliers, réguliers et pseudo-mots).

2-2- Temps de lecture de mots :

	temps irréguliers HF 1	temps irréguliers HF 2	temps irréguliers BF 1	temps irréguliers BF 2
moyennes	65,0	40,1	61,5	52,5
Z-scores	-2,33	-0,54	-0,60	-0,19

**Figure 7 :** moyennes et Z-scores des temps de lecture de mots irréguliers HF et BF.

Sur le tableau de la Figure 7, nous remarquons que *pour les mots irréguliers HF*, le *temps de lecture* diminue de 24,9 secondes en moyenne, soit une augmentation des Z-scores de 1,79.

*Pour les mots irréguliers BF*, le *temps de lecture* diminue de 9 secondes en moyenne, et le Z-score augmente de 0,41.



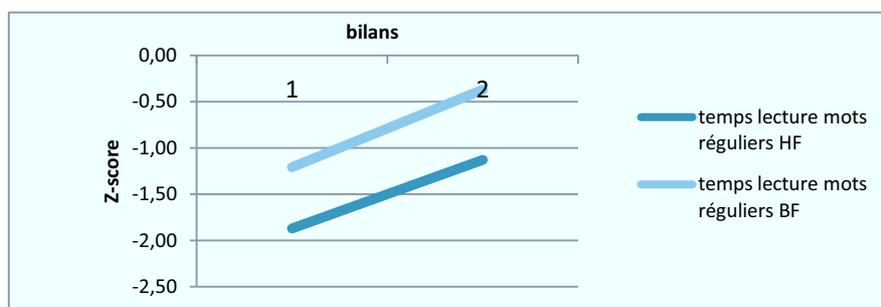
**Figure 8 :** comparaison des Z-scores pour les temps de lecture de mots irréguliers HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

Le graphique de la Figure 8 met en évidence l'augmentation des Z-scores entre le temps 1 et 2. La progression est davantage marquée pour le temps de lecture des mots irréguliers HF.

	temps réguliers HF 1	temps réguliers HF 2	temps réguliers BF 1	temps réguliers BF 2
moyennes	44,4	37,2	55,3	42,8
Z-scores	-1,87	-1,13	-1,21	-0,37

**Figure 9 :** moyennes et Z-scores des temps de lecture de mots réguliers HF et BF.

D'après le tableau de la Figure 9, *en temps de lecture de mots réguliers HF*, les enfants sont plus rapides au temps 2 (-7,2 secondes), ce qui équivaut à un gain, au Z-score, de 0,74. *En temps de lecture de mots réguliers BF*, le gain de temps est de 12,5 secondes, en moyenne, soit +0,84, au niveau du Z-score.



**Figure 10 :** comparaison des Z-scores pour les temps de lecture de mots réguliers HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

Les mots réguliers sont lus plus rapidement au temps 2, comme nous l'indique ce graphique (Figure 10) : les Z-scores des temps de lecture progressent entre le temps 1 et le temps 2.

	temps pseudo-mots HF 1	temps pseudo-mots HF 2	temps pseudo-mots BF 1	temps pseudo-mots BF 2
moyennes	49,6	45,4	58,0	47,3
Z-scores	-0,83	-0,53	-0,82	-0,16

**Figure 11:** moyennes et Z-scores des temps de lecture de pseudo-mots HF et BF.

Sur le tableau de la Figure 11, *le temps de lecture de pseudo-mots HF* diminue de 4,2 secondes en moyenne, le Z-score passe de -0,83 à -0,53 (+0,30). *Le temps de lecture de pseudo-mots BF* diminue de 10,7 secondes en moyenne, le Z-score passe de -0,82 à -0,16 (+0,66).



**Figure 12:** comparaison des Z-scores pour les temps de lecture de pseudo-mots HF et BF entre le temps 1 et le temps 2.

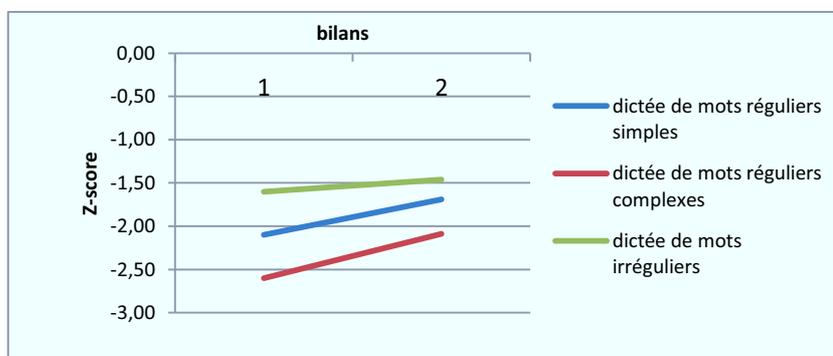
Sur le graphique de la Figure 12, ci-contre, nous pouvons voir que les Z-scores des temps de lecture des pseudo-mots progressent entre le temps 1 et le temps 2, les enfants lisent plus vite les pseudo-mots.

Par ces tableaux et graphiques, nous avons mis en évidence un gain en temps de lecture dans chaque épreuve, objectivé par la progression des moyennes des temps de lecture ainsi que par la progression des Z-scores.

### 2-3- Scores en dictée de mots (/10) :

	réguliers simples 1	réguliers simples 2	réguliers complexes 1	réguliers complexes 2	irréguliers 1	irréguliers 2
moyennes	5,5	6,1	3,6	4,5	2,4	2,8
Z-scores	-2,10	-1,69	-2,60	-2,09	-1,60	-1,46

**Figure 13 :** moyennes et Z-scores des scores en dictée de mots réguliers simples, réguliers complexes et irréguliers.



**Figure 14:** comparaison des Z-scores pour les scores en dictée de mots réguliers simples, réguliers complexes et irréguliers entre le temps 1 et le temps 2.

Sur le tableau de la Figure 13, nos résultats montrent que :

*En dictée de mots réguliers simples*, la moyenne progresse de 0,6 point et le Z-score progresse de 0,41.

*En dictée de mots réguliers complexes*, nous notons un gain de 0,9 point sur la moyenne et de 0,51 sur le Z-score.

*En dictée de mots irréguliers*, la moyenne a augmenté de 0,4 point et le Z-score a augmenté de 0,14.

La progression des Z-scores est mise en évidence par le graphique de la Figure 14.

Nos résultats mettent en évidence une progression des moyennes et Z-scores en dictée de mots (réguliers simples, réguliers complexes et irréguliers).

2-4- Fenêtre de copie :

	fenêtre de copie 1	fenêtre de copie 2
moyennes	2,6	3,4
Z-scores	-1,30	-0,62

**Figure 15:** moyennes et Z-scores de la fenêtre de copie.

*La fenêtre de copie*, augmente puisqu'elle passe de 2,6 à 3,4 (+0,8), en moyenne. De plus le Z-score correspondant passe de -1,30 à -0,62 soit une augmentation de 0,68, comme nous le montre la Figure 15.

2-5- Lecture de lettres: scores (/50) et temps :

	lecture de lettres 1	lecture de lettres 2	temps lecture de lettres 1	temps lecture de lettres 2
moyennes	45,8	48,1	47,3	42,0
Z-scores	-1,74	-0,33	0,28	0,41

**Figure 16:** moyennes et Z-scores des scores et des temps en lecture de lettres.

Les résultats mis en avant sur le tableau de la Figure 16, montrent qu'*en lecture de lettres, les scores augmentent* : la moyenne passe de 45,8 à 48,1 (+2,3 points) et le Z-score passe de -1,74 à -0,33, soit une augmentation de 1,41 pour le Z-score.

*Le temps en lecture de lettres diminue* entre le temps 1 et le temps 2 de 5,3 secondes, ce qui équivaut à un gain, au Z-score, de 0,13.

2-6- Lecture de chiffres : scores (/50) et temps :

	lecture de chiffres 1	lecture de chiffres 2	temps lecture de chiffres 1	temps lecture de chiffres 2
moyennes	50,0	50,0	41,9	34,9
Z-scores	0,19	0,19	-0,36	0,49

**Figure 17 :** moyennes et Z-scores des scores et des temps en lecture de chiffres.

Sur la Figure 17, nous pouvons voir que *les scores en lecture de chiffres* sont caractérisés par un effet plafond (50/50) chez tous les enfants, sur un code différent des lettres.

*Les temps de lecture de chiffres diminuent* de 7 secondes. Le Z-score passe de -0,36 à 0,49 (+0,85).

Comparativement aux temps de lecture de lettres, les enfants sont, en moyenne plus rapides pour lire les chiffres (41,9 secondes au temps 1, contre 47,3 secondes en lecture de lettres et 34,9 secondes au temps 2 contre 42 secondes en lecture de lettres). Si les scores en lecture de chiffres, caractérisés par un effet plafond, n'augmentent pas, les scores en lecture de lettres, eux, progressent (moyennes et Z-scores progressent).

## 2-7- Scores au pré-test et au post-test (/12):

	moyennes	A041103	A130802	A231003	A280203	B140302	C230303	J071002	M171003
pré-test	2	2	8	0	1	0	2	1	2
post-test	3,9	4	9	1	2	0	2	7	6

**Figure 18:** moyennes des scores au pré-test et au post-test et scores au pré-test et au post-test pour chaque enfant.

D'après le tableau de la Figure 18, *les scores*, sont, en moyenne, meilleurs *au post-test qu'au pré-test* (+1,88 mot), sur un même matériel c'est-à-dire des mots peu fréquents, donc probablement inconnus des enfants de CE2, et fortement inconsistants et irréguliers.

L'analyse des scores de chaque enfant, nous montre une importante progression des scores pour deux enfants : J071002 (qui passe de 1 à 7 mots correctement orthographiés) et M171003 (qui passe de 2 à 6 mots correctement orthographiés). En revanche, deux enfants, ayant des scores très bas au pré-test, ne progressent pas du tout (B140302 et C230303).

### 3- **Statistiques non descriptives : test des rangs de Wilcoxon :**

Nous avons pu voir, par ces résultats, que les enfants ont en moyenne tous progressé entre le bilan initial et le bilan final, administré après le protocole expérimental. Les moyennes et les Z-scores des scores et des temps de réalisation des cinq épreuves de bilan (lecture de mots de la BALE : irréguliers HF et BF, réguliers HF et BF et pseudo-mots HF et BF ; dictée de mots de la BALE : réguliers simples, réguliers complexes et irréguliers ; épreuve de copie de « La Baleine Paresseuse » ; lecture de lettres et de chiffres de la BALE) sont meilleurs lors du bilan final que lors du premier bilan. De même, la moyenne des scores du post-test est meilleure que celle du pré-test.

Afin de voir si la progression entre le bilan initial et le bilan final, d'une part, et le pré-test et le post-test, d'autre part, est significative, nous avons réalisé un test statistique non paramétrique de comparaison des moyennes de Wilcoxon. Ce test nous permet d'évaluer si les résultats en fin de protocole (bilan final et post-test) sont significativement meilleurs que ceux obtenus en début de protocole (bilan initial et pré-test). Le test est significatif lorsque la

valeur de  $P$  est inférieure à 0,05. Il est important de noter que nous analysons un très petit échantillon de population, les résultats sont donc à interpréter avec prudence.

Afin de clarifier la présentation et l'analyse des résultats nous ne présenterons que les résultats significatifs. Notre analyse porte sur les scores en lecture et en dictée, les temps de lecture, les résultats en fenêtre de copie et les scores au pré-test et post-test.

### 3-1- Scores en lecture de mots :

Le test de Wilcoxon a été réalisé pour comparer les paires suivantes :

- Moyenne des scores en lecture de mots irréguliers HF au temps 1 versus moyenne des scores en lecture de mots irréguliers HF au temps 2.
- Moyenne des scores en lecture de mots irréguliers BF au temps 1 versus moyenne des scores en lecture de mots irréguliers BF au temps 2.
- Moyenne des scores en lecture de mots réguliers HF au temps 1 versus moyenne des scores en lecture de mots réguliers HF au temps 2.
- Moyenne des scores en lecture de mots réguliers BF au temps 1 versus moyenne des scores en lecture de mots réguliers BF au temps 2.
- Moyenne des scores en lecture de pseudo-mots HF au temps 1 versus moyenne des scores en lecture de pseudo-mots HF au temps 2.
- Moyenne des scores en lecture de pseudo-mots BF au temps 1 versus moyenne des scores en lecture de pseudo-mots BF au temps 2.

L'hypothèse  $H_0$  suivante a été posée: progression des moyennes des scores de lecture entre le temps 1 et le temps 2.

*La progression des moyennes des scores en lecture de mots irréguliers HF, est significative. La valeur de  $P$  obtenue est  $P=0,028$ , soit une valeur de  $P<0,05$ . Ce type de mots est donc mieux lu au temps 2 qu'au temps 1.*

Les autres tests réalisés révèlent une progression non significative des moyennes des scores de lecture, seule la progression de la lecture des mots réguliers HF se situe à un seuil peu éloigné du seuil significatif avec une valeur de  $P=0,07$ .

### 3-2- Temps en lecture de mots :

Pour les temps de lecture, le test de Wilcoxon a été réalisé pour comparer les paires suivantes :

- Moyenne des temps de lecture de mots irréguliers HF au temps 1 versus moyenne des temps de lecture de mots irréguliers HF au temps 2.
- Moyenne des temps de lecture de mots irréguliers BF au temps 1 versus moyenne des temps de lecture de mots irréguliers BF au temps 2.
- Moyenne des temps de lecture de mots réguliers HF au temps 1 versus moyenne des temps de lecture de mots réguliers HF au temps 2.
- Moyenne des temps de lecture de mots réguliers BF au temps 1 versus moyenne des temps de lecture de mots réguliers BF au temps 2.
- Moyenne des temps de lecture de pseudo-mots HF au temps 1 versus moyenne des temps de lecture de pseudo-mots HF au temps 2.
- Moyenne des temps de lecture de pseudo-mots BF au temps 1 versus moyenne des temps de lecture de pseudo-mots BF au temps 2.

L'hypothèse H0 suivante a été posée: diminution des moyennes des temps de lecture entre le temps 1 et le temps 2.

*La diminution des temps de lecture pour les mots irréguliers HF, est significative. Au test de Wilcoxon nous obtenons une valeur de  $P$  significative ( $P=0,018$ ).*

*La diminution des temps de lecture pour les mots réguliers HF, est significative. En effet, nous obtenons une valeur de  $P=0,018$ , soit une valeur significative ( $P<0,05$ ).*

En revanche, les moyennes des temps de lecture pour les autres catégories de mots ne diminuent pas de manière significative.

### 3-3- Scores en dictée de mots :

Nous avons réalisé un test de Wilcoxon pour objectiver la progression des moyennes des scores en dictée entre le bilan initial et le bilan final. Nos calculs statistiques portent sur les trois paires suivantes :

- Moyenne des scores en dictée de mots réguliers simples au temps 1 versus moyenne des scores en dictée de mots réguliers simples au temps 2

- Moyenne des scores en dictée de mots réguliers complexes au temps 1 versus moyenne des scores en dictée de mots réguliers complexes au temps 2
- Moyenne des scores en dictée de mots irréguliers au temps 1 versus moyenne des scores en dictée de mots irréguliers au temps 2

L'hypothèse H0 suivante a été posée: progression des moyennes des scores en dictée entre le temps 1 et le temps 2.

Aucune progression, en dictée de mots, n'est significative.

#### 3-4- Scores de la fenêtre de copie :

Pour comparer la progression des moyennes des scores obtenus en fenêtre de copie entre le temps 1 et le temps 2, nous avons réalisé un test de Wilcoxon sur la paire suivante :

- Moyenne des scores en fenêtre de copie au temps 1 versus moyenne des scores en fenêtre de copie au temps 2.

L'hypothèse H0 suivante a été posée : progression des moyennes des scores en fenêtre de copie entre le temps 1 et le temps 2.

Le test de Wilcoxon révèle une progression significative *de la fenêtre de copie* ( $P=0,018$ ).

#### 3-5- Scores au pré-test et au post-test :

En ce qui concerne le pré-test et le post-test, nous avons comparé les moyennes de la paire suivante, grâce au test de Wilcoxon :

- Moyenne au pré-test versus moyenne au post-test

L'hypothèse H0 suivante a été posée: progression de la moyenne des scores entre le pré-test et le post-test.

*Le test de Wilcoxon réalisé pour comparer les moyennes du pré-test et du post-test, révèle une valeur de  $P=0,60$  soit une valeur non significative.*

**Partie 4,**  
**DISCUSSION DES RESULTATS ET**  
**CONCLUSION**

## **I) RAPPEL DES OBJECTIFS DE L'ETUDE :**

Nous avons élaboré un protocole de recherche expérimental d'enrichissement du lexique orthographique afin de répondre à notre problématique qui est la suivante : l'encodage d'un mot dans le lexique orthographique serait-il amélioré en fournissant la bonne forme phonologique du mot et en forçant l'assemblage lors de la lecture et de la copie de ce mot entier?

Ce programme de rééducation propose une tâche de copie et de dictée de mots présentés visuellement avec une typographie alternée (lettres majuscules versus lettres minuscules). Nous nous reposons sur l'hypothèse que cette typographie alternée favoriserait le recours à l'assemblage, en facilitant une focalisation sur les difficultés orthographiques, et permettrait ainsi l'acquisition de connaissances orthographiques précises.

Au début de notre recherche, nous avons posé plusieurs hypothèses que nous allons maintenant discuter à la lumière des résultats obtenus et des connaissances théoriques actuelles.

## **II) DISCUSSION DES RESULTATS :**

Selon l'hypothèse n°1, basée sur la théorie d'auto-apprentissage de Share (1999, 2004) et le modèle en cascade de Coltheart et al (2001), nous nous attendions à une amélioration des scores entre le pré-test et le post-test, d'une part, et à une amélioration des scores en lecture et en dictée de mots sur le bilan, surtout pour les mots réguliers, d'autre part. Ces résultats témoigneraient d'une amélioration de l'assemblage et de ce fait, selon Share, aboutiraient à un adressage plus efficient.

Tout d'abord, le test des rangs de Wilcoxon révèle que la progression des scores entre le pré-test et le post-test n'est pas significative. Ces résultats vont à l'encontre de notre première hypothèse et ne permettent pas de mettre en évidence une amélioration de l'adressage, via une amélioration de l'assemblage.

Les statistiques réalisées à l'aide du test de Wilcoxon pour comparer la progression des scores en lecture des différentes catégories de mots entre l'avant et l'après protocole, nous ont permis de mettre en évidence que seule la progression des scores en lecture de mots irréguliers fréquents était significative ( $P=0,028$ ). Du fait du faible échantillon dont nous disposons pour cette recherche, nous ne nous sommes pas limités à ces statistiques et nous avons choisi d'analyser aussi les moyennes et les Z-scores pour les résultats obtenus en lecture de mots réguliers, de mots irréguliers et de pseudo-mots.

Les comparaisons des moyennes et Z-scores, nous indiquent que tous les types de mots progressent (réguliers, irréguliers et pseudo-mots). Une progression spécifique sur les mots irréguliers nous aurait orientés vers une meilleure maîtrise de l'adressage, d'après le modèle à deux voies de Coltheart. Mais, selon ce modèle et la théorie de Share, cette amélioration n'aurait été possible que par lecture préalable correcte du mot par adressage ; or, l'entraînement ne porte pas sur ces items de la BALE. A l'inverse, les pseudo-mots ne peuvent être lus que par l'utilisation des correspondances grapho-phonémiques, ne correspondant pas à des mots de la langue. Une amélioration spécifique sur ces pseudo-mots rendrait compte d'une progression des capacités d'assemblage. Quant aux mots réguliers, un meilleur décodage de cette catégorie de mots aurait pu être interprété soit comme une amélioration de la maîtrise des correspondances grapho-phonémiques, soit comme un enrichissement du stock lexical. En effet, le modèle en cascade ou DRC (Coltheart & al, 2001) nous indique qu'un lecteur expert fait appel à la voie la plus rapide pour lire un mot, or, un mot régulier connu peut être identifié en accédant directement à l'image mentale du mot mise en mémoire. C'est pourquoi, nous attendions une progression plus importante sur les mots réguliers. Cependant, la lecture de tous les types de mots progresse, si l'on raisonne en termes de moyennes et de Z-scores, et seule la progression en lecture de mots irréguliers fréquents est significative, d'après le test de Wilcoxon. Ce qui va à l'encontre de cette première hypothèse, basée sur les théories de Share.

Cette amélioration sur tous les types de mots ne pourrait-elle pas relever alors d'un effet re-test ? Effectivement, nous avons souhaité réaliser un même bilan directement à la fin du programme de rééducation, quand beaucoup de protocole d'évaluation conseillent un délai de 6 mois entre la passation d'épreuves identiques, afin d'éviter qu'un effet de l'apprentissage intervienne dans les résultats. Cependant si cet effet re-test avait été induit par notre méthodologie nous aurions pu observer une progression aussi marquée sur les scores en dictée que sur les scores en lecture, comme témoin de cet apprentissage, ce qui, nous le verrons, n'est pas le cas. De plus, selon Share, la précision du décodage par la voie d'assemblage, est

le témoin d'un bon encodage du mot lu dans notre stock orthographique. Donc les mots mal lus et mal écrits au premier bilan, n'ayant pas été soumis à une correction, auraient dû être mal lus et mal écrits aussi au bilan final. Toujours selon Share, s'il y avait eu effet re-test, la progression des scores en lecture de mots se serait manifestée autant pour les mots fréquents que pour les mots peu fréquents, et aussi sur les pseudo-mots (dont la progression n'est pas significative) : la précision de l'assemblage étant le garant d'une bonne acquisition des mots dans notre lexique orthographique. Nous pouvons donc exclure raisonnablement la possibilité d'un effet re-test dans notre protocole expérimental.

L'effet de fréquence avait déjà été mis en avant lors de la description de nos résultats : les Z-scores et les moyennes progressent plus en lecture de mots de haute fréquence qu'en lecture de mots de basse fréquence. Les Z-scores des scores en lecture de mots irréguliers fréquents progressent de 1,05 et ceux des scores en lecture de mots réguliers fréquents passent de -2,37 à -0,92, ils quittent donc le seuil pathologique. De plus, le résultat significatif au test de Wilcoxon concerne la progression des mots irréguliers fréquents. Ce phénomène caractéristique aux mots de haute fréquence pourrait être interprété, selon le modèle à deux voies de Coltheart, comme un développement des connaissances lexicales, car les mots reconnus par la voie d'adressage ou voie lexicale sont les mots que nous avons dans notre lexique et donc les plus fréquents (Mousty & Leybaert, 1999). Sprenger-Charolles et Serniclaes (2003) mettent en avant un effet de fréquence comme témoin de l'utilisation de cette voie. Cependant, cet effet de fréquence n'est pas retrouvé pour les temps de lecture : les mots fréquents ne sont pas lus plus rapidement que les mots non-fréquents. Cette hypothèse explicative ne prend pas sens dans l'analyse de nos résultats. De plus, selon la théorie d'auto-apprentissage de Share, c'est grâce à un assemblage efficace que les connaissances orthographiques peuvent se construire dès les premières ou même la première prise d'information visuelle. Face à un mot peu fréquent donc probablement inconnu, l'adressage échoue et le lecteur décode le mot grâce à la procédure d'assemblage. La lecture des mots peu fréquents aurait dû être améliorée au moins autant que la lecture de mots fréquents. Or, les graphiques des tableaux 2, 4 et 6 mettent en évidence une progression visiblement plus importante des Z-scores pour la lecture des mots de haute fréquence.

D'autre part, la progression des scores en dictée de mots n'est pas significative. Face au faible échantillon dont nous disposons, nous avons aussi analysé les moyennes et Z-scores

des scores en dictée de mots, qui progressent. Cependant, aucune catégorie de mots ne quitte le seuil pathologique.

Il apparaît alors que les résultats obtenus, aux pré-test et post-test et aux scores de lecture et de dictée de mots, ne nous permettent pas de valider l'hypothèse n°1.

Le modèle théorique en cascade et la théorie de Share, ne semblent pas à même d'expliquer les résultats de cette recherche. Dans la partie théorique de ce mémoire, nous avons décrit le modèle ACV 98 d'Ans et al (1998), cités par : Duplat et Girier (2006) ; Bosse et al (2006) ; Kéïta (2007) et Bedoin et al (2010), comme réponse aux critiques soulevées par le modèle de Coltheart. Ce modèle théorique met en avant le concept de «fenêtre attentionnelle» qui permet de focaliser son attention sur le mot entier, s'il est connu, et ainsi lire le mot de manière globale ; ou bien, si cette procédure échoue, de reconnaître les plus grandes parties du mot connues pour les assembler et alors lire le mot selon une procédure analytique. Si l'enfant ne peut pas adresser (le mot n'est pas reconnu), il bascule et doit alors inhiber la forme globale pour se focaliser sur le niveau local des lettres. Bedoin et al (2009, 2010), à la lumière de ce modèle théorique, mettent en avant un déficit de focalisation et de changement de niveau chez certains enfants porteurs d'un trouble du langage écrit (ce changement de niveau est long et coûteux). De plus, il est plus facile de se focaliser sur le niveau global du mot et d'inhiber le niveau local des lettres, c'est le phénomène d'asymétrie de l'interférence (l'inhibition du niveau global lors d'un traitement local est plus difficile que la tâche inverse), présent aussi chez les dyslexiques phonologiques, selon Bedoin et al (2009). Nous pensons que notre protocole avec la typographie alternée entraîne les enfants à réaliser la bascule globale/locale, de manière implicite et procédurale.

Nous avons posé l'hypothèse n°2 d'une progression du temps de lecture et/ou de la fenêtre de copie, comme témoins de l'amélioration de la bascule du niveau global au niveau local.

La progression des temps de lecture entre le bilan initial et le bilan final est significative pour les mots irréguliers fréquents ( $P=0,018$ ) et les mots réguliers fréquents ( $P=0,018$ ). Les Z-scores pour ces deux épreuves quittent le seuil pathologique (situé à -1,5, selon la BALE) : le Z-score des temps de lecture de mots irréguliers fréquents passe de -2,33 à -0,54 et le Z-score des temps de lecture de mots réguliers fréquents passe de -1,87 à -1,13. Ce gain en temps de lecture témoigne d'une amélioration de la bascule du niveau global au

niveau local lors de la lecture de mots, grâce à la typographie alternée (lettres majuscules versus lettres minuscules). En effet, la typographie alternée permet de faciliter la focalisation locale sur les lettres et l'inhibition du niveau global du mot, plus difficile à réaliser (Bedoin & al, 2009).

Cette bascule, permettant de passer d'un traitement global (sur le mot) à un traitement local (sur les lettres), est donc nécessaire lorsque le mot peut être lu de manière globale, pour les mots réguliers comme irréguliers ; cependant lorsqu'on lit des pseudo-mots, la rapidité de la bascule globale/locale n'influence pas autant la rapidité de lecture puisque le pseudo-mot, ne faisant pas partie du lexique de l'enfant, ne peut être reconnu de manière globale. Par ailleurs, l'enfant est prévenu qu'il va devoir lire des mots qui n'existent pas, ce qui induit le recours à l'assemblage. Le coût cognitif de la bascule globale/locale est moins élevé et il est donc prévisible qu'un entraînement visant à améliorer cette bascule soit d'un effet réduit. Effectivement, la progression des temps de lecture de pseudo-mots n'est pas significative selon le test de Wilcoxon que nous avons réalisé. Ceci renforce l'hypothèse que la typographie alternée améliore la bascule globale/locale.

D'autre part, cette hypothèse explicative est à corrélérer avec les résultats obtenus à l'épreuve de copie de « La Baleine Paresseuse ». En effet, la fenêtre de copie augmente (c'est-à-dire que le nombre de caractères copiés en une prise d'information visuelle augmente) : la progression est significative (la valeur de  $P$  est de 0,018). Cette amélioration ne peut être attribuée à un effet d'apprentissage. En effet, nous avons pris soin, lors du bilan final, de proposer l'épreuve à partir de l'endroit où l'enfant s'était arrêté au bilan initial, nous sommes donc sur du matériel différent : cette progression relève donc du programme de rééducation mis en place dans cette étude. L'amélioration de la bascule leur permet de passer plus facilement d'un niveau global (où le mot serait identifié directement, s'il s'agissait de bons lecteurs) à un niveau local (sur les lettres), en inhibant le niveau global : le changement de niveau ou « switch » est plus efficient.

L'amélioration significative des temps de lecture de mots irréguliers fréquents et réguliers fréquents, d'une part, et la progression significative de la fenêtre de copie, d'autre part, sont les témoins d'une amélioration de la bascule du niveau global au niveau local. Nos résultats nous permettent de valider notre deuxième hypothèse. De plus, l'efficacité de cette bascule globale/locale, grâce à l'utilisation de la typographie alternée, se manifeste sur d'autres résultats de notre étude. C'est ce que nous allons désormais analyser.

Reprenons l'interprétation des résultats aux scores de lecture à la lumière du modèle ACV 98. La progression significative concerne la progression des moyennes des scores en lecture de mots irréguliers fréquents. Pour ce type de mots, la bascule globale/locale est plus difficile du fait d'un traitement davantage global, d'autant plus que l'inhibition du niveau global est complexe : c'est le phénomène d'asymétrie de l'interférence (Bedoin & al, 2009, 2010). Cependant, un passage au niveau local est parfois nécessaire dans le cas où le mot cible a un voisin orthographique, c'est-à-dire un mot ne différant que d'une seule lettre du mot cible, selon Coltheart et al (1977) cités par : Robert et Mathey (2007). Par exemple, le mot « aigle » a comme voisins orthographiques, les mots « sigle, angle, aigre ». Selon Davis (2003) ; Forster (1989) et McClelland et Rumelhart (1981) cités par : Robert et Mathey (2007) lorsqu'un mot est présenté visuellement, les mots ayant une orthographe similaire au mot cible (les voisins orthographiques) s'activent dans le lexique mental. Or, nous avons plus de chance de connaître des voisins orthographiques d'un mot fréquent que non fréquent. Si l'inhibition du niveau global est plus efficace, le voisin orthographique du mot cible est plus facilement inhibé ce qui aboutit à une identification plus précise du mot cible. L'amélioration de la bascule globale/locale rend compte de l'amélioration des scores en lecture de mots irréguliers fréquents.

A l'épreuve de lecture de lettres, les scores progressent et quittent le seuil pathologique (le Z-score passe de -1,74 à -0,33), de plus, la lecture est plus rapide (+5,3 secondes). La progression des temps et des scores à cette épreuve entre le temps 1 et le temps 2 est aussi caractéristique de l'amélioration de la bascule du niveau global au niveau local. En effet, focaliser lettre à lettre, sur des minuscules, est une tâche difficile puisque, comme nous l'avons vu, le traitement global est prépondérant et plus difficile à inhiber (Bedoin & al, 2009, 2010). En proposant aux enfants un changement de typographie, donc un traitement de lettres majuscules parmi des lettres minuscules, la charge de travail est allégée, l'inhibition du niveau global devient plus facile, et le traitement local, nécessaire dans ce type d'épreuves, est plus efficace. L'amélioration de cette bascule n'a pas d'impact sur les scores en lecture de chiffres, caractérisés par un effet plafond (50/50) chez tous les enfants dès le début du programme de rééducation. En revanche, une meilleure bascule permet aux enfants de se focaliser sur chaque chiffre (niveau local) plus rapidement : +7 secondes, en moyenne et +0,85 au Z-score.

Nous arrivons désormais à l'analyse de notre troisième hypothèse : nous cherchions à mettre en évidence une amélioration de la capacité de mémorisation des mots par la progression des résultats entre le pré-test et le post-test. La progression n'est pas significative ( $P > 0,05$ ). Cependant, les calculs de moyennes des 8 enfants à ces items nous permettent de voir que le score au post-test est meilleur que le score au pré-test : la moyenne passe de 2 à 3,88 mots correctement orthographiés, soit une moyenne qui double presque, les scores de départ étant très bas. Seuls deux enfants progressent bien : J071002 qui passe de 1 mot correctement orthographié au pré-test à 7 mots au post-test et M171003 qui passe de 2 mots correctement orthographiés au pré-test à 6 mots au post-test. Nous ne pouvons cependant valider l'hypothèse n°3, élaborée au début de notre protocole de recherche.

Ce protocole utilise une technique d'apprentissage en liste avec un apprentissage sans erreur (le clinicien-testeur lit le mot à l'enfant qui le copie ensuite pour que l'encodage du mot soit correct) et avec un forçage de la focalisation lettre à lettre par le biais de la typographie alternée. Ces paramètres semblent insuffisants pour progresser, du fait d'une limite méthodologique de notre protocole de recherche. En effet, nous envisageons l'hypothèse d'une trop grande charge en mémoire de travail qui serait due à des listes de mots trop importantes. Du fait de cette surcharge, les capacités de mémorisation des mots par l'enfant sont saturées et ne permettent pas un stockage optimum des listes. Nous sommes face à des mauvais lecteurs, les tâches de lecture et d'écriture ne sont pas automatisées. Or, selon Boucl'h et al (2007), c'est en automatisant une tâche que nous libérons des ressources pour d'autres traitements, comme le stockage. Pour aller plus loin dans la compréhension de cette hypothèse, nous avons analysé les résultats aux séances et alors calculé deux moyennes : les moyennes des résultats obtenus aux dictées totales différées pour toutes les séances des 8 enfants, d'une part, et les moyennes des résultats additionnant les quatre dictées différées de mini-listes pour toutes les séances des 8 enfants, d'autre part. La première moyenne (moyenne 1 : scores aux dictées totales différées) rend compte des résultats avec une forte charge mnésique, les 12 mots de la liste devant être retenus en mémoire, pour être correctement orthographiés. En revanche, la deuxième moyenne (moyenne 2 : scores aux quatre dictées différées des mini-listes) correspond à une charge mnésique moindre, puisqu'à chaque dictée de mini-liste, seuls 3 mots sont à mémoriser, elle devrait donc être meilleure. Effectivement, nous obtenons une moyenne 2 de 7,24, supérieure à la moyenne 1 qui est de 6,18; ce qui corrobore cette hypothèse de surcharge mnésique.

Nous venons de mettre en évidence, un premier frein méthodologique pour la validation de nos hypothèses de recherche, nous allons désormais exposer les critiques méthodologiques de notre étude, mises en évidence grâce à l'analyse de nos résultats.

### **III) CRITIQUES DE LA METHODOLOGIE :**

Comme nous l'avons déjà évoqué, c'est d'abord le faible échantillon de population qui nous limite dans l'interprétation de nos résultats et dans la généralisation de ceux-ci. Nous avons cependant choisi de réaliser ce protocole expérimental avec cette contrainte d'effectif, les enfants étant vu fréquemment (deux fois par semaine), mais une poursuite de ce protocole sur un échantillon plus grand et donc plus représentatif de l'ensemble des enfants de CE2 présentant un trouble du langage écrit pourrait être intéressante pour la recherche et la validation de nos hypothèses.

Dans la discussion, nous venons de mettre en avant l'impact que la longueur de nos listes de mots pouvait avoir. En effet, des listes trop longues, entraînent une surcharge de stockage en mémoire de travail. Cette surcharge mnésique a pu minimiser les effets de l'amélioration de la bascule globale/locale sur le test final de notre protocole (le post-test). Proposer moins de mots par listes ou diviser ces listes en deux séries de 6 mots, serait souhaitable pour éviter ce phénomène de surcharge.

Nous avons choisi de proposer aux enfants le même bilan au début et directement à la fin du protocole pour apprécier l'évolution des enfants sur des épreuves identiques : effectuer un bilan à plus long terme pourrait enrichir la méthodologie en ajoutant un paramètre que nous n'avons pu évaluer ici : il s'agit du maintien à long terme des effets de la typographie alternée sur la bascule globale/locale.

Cette amélioration de la bascule globale/locale a pu être évaluée à très court terme (sur 10 séances seulement). Mais comme nous l'avons vu, les résultats obtenus ne relèvent pas d'un effet re-test. Cependant, si ce nombre de séances nous semblait être un bon compromis pour voir les effets de la rééducation sur un temps imparti relativement court, réaliser davantage de séances serait souhaitable pour apprécier au mieux les effets de celles-ci. On peut citer l'exemple de l'étude réalisée par Bedoin et al (2010), développant un programme de rééducation des déficits d'inhibition : il s'agit du programme « Focal Divi ». Ce programme a été mis en place sur vingt séances réparties en deux séries de dix séances chacune. Cette

méthodologie a permis de mettre en évidence des résultats concluants et visibles à l'issue des vingt séances de rééducation.

L'analyse de nos résultats dans la discussion, nous a permis de poser l'hypothèse d'une amélioration des capacités de traitements visuo-attentionnels, soit la bascule d'un niveau global à un niveau local, grâce à la typographie alternée. Afin de vérifier la solidité de cette analyse, nous pourrions envisager d'établir le protocole expérimental avec des mots fréquents (le protocole actuel ayant été établi avec des mots peu fréquents). En effet, les mots fréquents ont plus de chance d'avoir des voisins orthographiques connus, et donc la bascule du niveau global au niveau local, utile pour inhiber le voisin orthographique du mot cible, serait davantage mise en avant.

#### **IV) PERSPECTIVES ORTHOPHONIQUES :**

Nous avons choisi de travailler sur le lexique orthographique car cette structure, primordiale pour une bonne maîtrise du langage écrit, demeure relativement peu explorée dans les recherches. Cependant, elle est au cœur de la pratique orthophonique, les troubles du langage écrit étant une des principales causes de consultation dans les cabinets d'orthophonie. En nous interrogeant sur les hypothèses théoriques de construction du lexique orthographique, nous avons pu mettre en place ce protocole expérimental pour tenter d'enrichir au mieux la question de la remédiation orthophonique de cette structure.

Les résultats nous montrent que le principal impact de notre programme de rééducation s'est effectué sur le temps de lecture des mots. Or, nous avons choisi dans ce protocole de ne pas imposer de contrainte temporelle, à des enfants déjà en grandes difficultés avec l'écrit. Ceci est à l'encontre de beaucoup de méthodes de rééducation utilisées aujourd'hui où une forte contrainte temporelle est imposée à l'enfant afin d'améliorer ce paramètre. Nous pouvons citer, par exemple, les exercices de lecture flash imposant une contrainte temporelle pour lire le mieux possible et le plus rapidement possible des mots ou des pseudo-mots. Les enfants ayant participé à notre étude améliorent leur bascule de focalisation du niveau global au niveau local et lisent ainsi plus rapidement, sans qu'une pression temporelle leur ait été imposée.

Dans la discussion de nos résultats, nous avons mis en évidence le frein méthodologique induit par la longueur de nos listes de mots. Cet effet de surcharge de stockage alors observée

empêchait les enfants de progresser au post-test alors que l'hypothèse d'une amélioration de la bascule globale/locale avait été validée. Nous mettons ainsi en évidence, que la prise en compte des contraintes, souvent spécifiques à chaque enfant, est primordiale pour mener à bien une rééducation. Il s'agissait ici de contraintes mnésiques, mais ces contraintes peuvent être multiples (contraintes phonologiques, contraintes attentionnelles,...).

Enfin, dans cette étude, nous tentons d'avoir une approche la plus large possible pour apprécier au mieux le langage écrit et ses troubles. Nous avons ainsi confronté la plupart des hypothèses explicatives de l'origine des troubles du langage écrit, aussi diverses soient-elles. Nos résultats ont pu être discutés à la lumière d'un modèle théorique récent : le modèle ACV 98, donnant une place importante aux aspects visuo-attentionnels dans le langage écrit et notamment au concept de « fenêtre attentionnelle ». Grâce à ce modèle théorique, d'autres hypothèses s'offrent à nous pour la compréhension de cette pathologie, si complexe, pour ainsi mieux appréhender les possibilités de rééducation dont disposent les professionnels de l'orthophonie.

## V) CONCLUSION :

Pour conclure, notre étude a permis d'explorer un modèle récent d'identification et de production des mots écrits : le modèle ACV 98 d'Ans et al (1998), nos résultats ayant pu être discuté à la lumière de ce modèle théorique. En effet, l'hypothèse n°1, basée sur le modèle en cascade et la théorie d'auto-apprentissage de Share, n'a pas été validée par nos résultats. Les scores en lecture de mots, en dictée de mots, au pré-test et au post-test ne rendent pas compte d'une amélioration de la voie d'assemblage, qui, selon Share, est primordiale pour se construire des connaissances orthographiques précises. Cependant, la typographie alternée (lettres majuscules versus lettres minuscules) a eu un impact significatif sur la progression des temps de lecture des mots irréguliers fréquents et réguliers fréquents et sur l'amélioration de la fenêtre de copie, validant ainsi l'hypothèse n°2. Selon cette hypothèse, ces résultats nous ont permis de mettre en évidence une amélioration de la bascule d'un niveau de focalisation globale (sur le mot) vers un niveau de focalisation locale (sur les lettres). En voulant forcer l'assemblage, par la typographie alternée, nous avons donc bien facilité la focalisation locale sur les lettres. Le traitement de majuscules parmi des minuscules se révèle moins coûteux en termes d'inhibition qu'un traitement unique de minuscules. La tâche est ainsi allégée et il

devient alors plus facile d'inhiber le niveau global, qui comme nous l'avons vu est prépondérant et plus difficile à inhiber. C'est ce que Bedoin et al (2009, 2010) nomment le phénomène d'asymétrie de l'interférence. Cette amélioration a eu un impact positif sur le langage écrit : en effet, en plus de l'amélioration des temps de lecture et de la fenêtre de copie, nous avons constaté une progression significative des scores en lecture de mots irréguliers fréquents et une progression des scores en lecture de lettres. Les temps pour lire les lettres et les chiffres ont diminué. Cependant, nous n'avons pas vu l'effet de cette amélioration de la bascule sur le post-test, la progression entre le pré-test et le post-test n'étant pas significative, mais nous avons tenté d'expliquer ce phénomène par celui d'une surcharge de stockage.

Nous ne pouvons valider qu'une partie de notre problématique de recherche, celle relevant des aspects visuo-attentionnels, conformément au modèle ACV 98. Effectivement, nous avons objectivé l'amélioration de la focalisation et en particulier de la bascule globale/locale mais pas l'amélioration des capacités d'assemblage, comme processus indispensable pour la construction du lexique orthographique. Cependant, selon ce modèle théorique, avoir de bonnes capacités de focalisation permet de lire les mots de manière plus efficiente tant par la voie d'adressage que par la procédure analytique. Quant à notre protocole, l'impact principal aura été d'améliorer le temps de lecture.

Il nous paraît désormais intéressant, à la lumière des conclusions de notre recherche, de pouvoir augmenter les effets de cette amélioration de la bascule globale/locale, d'une part et de pouvoir généraliser ces effets sur l'acquisition du lexique orthographique, d'autre part. Un protocole moins exigeant sur la liste de mots à mémoriser, avec moins d'items et une progressivité de l'augmentation du nombre de mots nous semblerait adapté. Par ailleurs les mots à inclure pourraient être des mots moins rares, choisis en fonction de la présence de graphies inconsistantes et/ou de leur proximité avec des mots irréguliers. La suite des travaux pourrait se reposer sur ce nouveau modèle qui permet, en effet, d'envisager les pathologies du langage écrit sous un angle différent, d'autant qu'il fait encore l'objet de peu de recherches cliniques dans le cadre de mémoires d'orthophonie.

En ce qui concerne notre étude, nous avons souhaité élargir nos pistes de recherche en mettant en place, deux autres groupes d'enfants de CE2, tous suivis par des orthophonistes intéressés par notre projet de recherche. Des contraintes de temps ne nous ont pas permis de disposer des résultats à temps pour cet ouvrage. Un groupe de 8 enfants, le groupe 2, est suivi

une fois par semaine afin d'évaluer l'effet de fréquence. En comparant ce groupe 2 au groupe 1, c'est-à-dire aux 8 enfants suivis, dans le cadre de ce mémoire de recherche deux fois par semaine, nous espérons percevoir un effet de fréquence, mis en évidence par une progression plus importante chez les enfants du groupe 1 que chez les enfants du groupe 2. La présence ou l'absence d'un effet de fréquence dans ce type de programme de rééducation, serait intéressant à interpréter pour la pratique clinique orthophonique. Parallèlement, un troisième groupe ne bénéficiant pas des séances en typographie alternée est aussi suivi par des orthophonistes. Nous proposons aux enfants 10 listes identiques à celles du groupe 1 et 2 mais sans inclure la typographie alternée et surtout sans spécifier l'existence de cette variable, nous situant alors dans une situation de double aveugle, car ni l'enfant, ni l'orthophoniste, administrateur du protocole, ne connaît l'existence de la variable typographique. Nous espérons obtenir une meilleure progression chez les enfants du groupe 1 que chez ceux du groupe 3, renforçant alors l'hypothèse de l'efficacité de la variable typographique sur l'amélioration de la bascule globale/locale.

## BIBLIOGRAPHIE

- Atzeni, T. & Juphard, A. (2007). Interaction entre lecture et mémoire : Confrontation des modèles de lecture abstraktif et épisodique à travers l'évolution de l'effet de longueur syllabique des pseudo-mots. *Acta Cognitica*, 7, 129-139.
- Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation*, vol.8 (pp.47-48). New York: Academic Press.
- Baddeley, A.D. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorder*, 36, 189-208.
- BALE (2010). *Batterie Analytique du langage écrit*. Université Pierre Mendès France, Grenoble, Sciences sociales et humaines.
- Bedoin, N., Roussel, C., Leculier, L., Kéïta, L., Herbillon, V. & Launay, L. (2009). Dyslexie de surface chez l'enfant et déficit de l'inhibition des détails : aide au diagnostic et remédiation. In A. Devevey (Ed.), *Dyslexies : approches thérapeutiques, de la psychologie cognitive à la linguistique, Troubles du développement psychologique et des apprentissages*. Marseille : Solal.
- Bedoin, N., Kéïta, L., Leculier, L., Roussel, C., Herbillon, V. & Launay, L. (2010). Diagnostic et remédiation d'un déficit d'inhibition des détails dans la dyslexie de surface. In T. Rousseau & F. Valette-Fruhinsolz (Eds), *Langage oral : Données actuelles et perspectives en orthophonie*, (pp. 177-210). Isbergues : Ortho Edition.
- Blaudeau, A.-L. (2009). *Automatisation de la voie d'assemblage*. Mémoire de recherche de Psychologie, Université de Poitiers.
- Bonin, P. (2005). Comment accède-t-on à un mot en production verbale écrite ? *Psychologie Française*, 50, 323-338.
- Bosse, M.-L. (2005). De la relation entre acquisition de l'orthographe lexicale et traitement visuo-attentionnel chez l'enfant. *Rééducation Orthophonique*, 222, 9-30.
- Bosse, M.-L., Tainturier, M. J. & Valdois, S. (2006). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 1550, 1-33.
- Bosse, M.-L., Commandeur-Lacôte, P. & Limbert, L. (2007). La mémorisation de l'orthographe d'un mot lu en fonction du traitement visuel pendant la lecture. *Psychologie et Education*, 1, 47-58.

- Boulc'h, L., Gaux, C. & Boujon, C. (2007). Implication des fonctions exécutives dans le décodage en lecture : étude comparative entre normolecteurs et faibles lecteurs de CE2. *Psychologie Française*, 52, 71-87.
- Bukiatmé, L. & Chausson, E. (2004). Les modèles attentionnels. *Rééducation Orthophonique*, 218, 23-45.
- CIM 10 (Classification Internationale des Maladies et problèmes de santé connexes) (1992). DMDI, Medical Knowledge Online, (German Institute of Medical Documentation and Information) (1995).  
<https://www.dimdi.de/static/en/klassi/diagnosen/icd10/htmlfren/fr-icd.htm>.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. & Ziegler, J. (2001). DRC: A Dual Route Cascaded Model of Visual Word Recognition and Reading Aloud. *Psychological Review*, 108 (1), 204-256.
- Content, A. & Peereman, R. (2000). La reconnaissance des mots écrits. In J.-A. Rondal & X. Seron (Eds.), *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation*. (pp. 255-286).Wavre (Belgique) : Mardaga.
- Duplat, A. & Girier, J. (2006). *Etude de la corrélation entre fenêtre attentionnelle et fenêtre de copie chez des enfants normolecteurs et dyslexiques*. Mémoire d'Orthophonie, Université Claude-Bernard, Lyon 1.
- DSM IV (1996). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*, 56-58. Paris: Editions Masson.
- Eustache, F. & Desgranges, B. (2003). Concepts et modèles en neuropsychologie de la mémoire : entre théorie et pratique clinique. In T. Meulemans, B. Desgranges, S. Adam & F. Eustache (Eds.), *Evaluation et prise en charge des troubles mnésiques* (pp.13-49). Marseille : Solal.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J.-C. Marshall & M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia : Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*, (pp. 301-330). Hillsdale (Nj): Lawrence Erlbaum.
- Fournier, S. & Monjauze, C. (2000). La mémoire de travail. *Rééducation Orthophonique*, 201,19-42.
- Habib, M. (2002). Dyslexie et troubles visuo-attentionnels: expérience clinique et revue de quelques données expérimentales. In C. Pech-Georgel & F. George (Eds.), *Approches et Remédiations des dysphasies et dyslexie*, (pp. 113-128). Marseille : Solal.
- Kéïta, L. (2007). *Approche développementale et neuropsychologique de processus visuo-attentionnels: traitements global et local selon la catégorie*. Thèse de Doctorat de Psychologie, Université Lumière, Lyon 2.

- Lederlé, E. (2008). Des modes d'intervention et des pratiques rééducatives en matière de troubles développementaux spécifiques du langage écrit ou dyslexies. In T. Rousseau (Ed.), *Les Approches Thérapeutiques en Orthophonie: tome 2, Prise en charge orthophonique des troubles du langage écrit* (pp. 9-66). Isbergues: Ortho Edition.
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L. & Colé, P. (2004). MANULEX: A grade-level lexical database from French elementary-school readers. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 36, 156-166.
- Majerus, S. (2010). Les multiples déterminants de la mémoire à court terme verbale: implications théoriques et évaluatives. *Développement*, 4, 5-15.
- Mann, V.A. & Liberman, I.Y. (1984). Phonological awareness and verbal short term memory: Can they presage early reading problems? *Journal of Learning Disabilities*, 17, 592-599.
- Martinet, C. & Valdois, S. (1999). L'apprentissage de l'orthographe d'usage et ses troubles dans la dyslexie développementale de surface. *L'année Psychologique*, 99(4), 577-622.
- Martinet, C., Valdois, S. & Fayol, M. (2004). Lexical orthographic knowledge develops from the beginning of literacy acquisition. *Cognition*, 91(2), B11-B22.
- McCandliss, B., Beck, I. L., Sandak, R. & Perfetti, C. (2003). Focusing attention on decoding for children with poor reading skills: design and preliminary tests of the Word Building intervention. *Scientific Studies of Reading*, 7(1), 75-104.
- Medina, F. (2011). Approche métacognitive en orthophonie : l'exemple de la graphie contextuelle s/ss. Illustration par un cas clinique. In E. Lederlé (Ed). *Les troubles du langage écrit : regards croisés* (pp. 1-30). Isbergues : Ortho Edition.
- Mousty, P. & Leybaert, J. (1999). Évaluation des habiletés de lecture et d'orthographe au moyen de BELEC. Données longitudinales auprès d'enfants francophones testés en 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> années. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 49(4), 325-342.
- Narbona, J. & Chevrie-Muller, C. (2007). Evaluation neuropsychologique. In C. Chevrie-Muller & J. Narbona (Eds.). *Le langage de l'enfant : Aspects normaux et pathologiques* (pp. 147-175). Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.
- ODEDYS (2005). *Outil de dépistage des dyslexies, version 2*. Université Pierre Mendès France, Grenoble, Sciences sociales et humaines.

- Pacton, S., Fayol, M. & Perruchet, P. (1999). Apprentissage de l'orthographe lexicale : le cas des régularités. *Langue Française*, 124, 23-39.
- Pech-Georgel, C., George, F. & Albouy, P. (2002). Plainte attentionnelle et dyslexie: Evaluation et proposition de prise en charge. In C. Pech-Georgel & F. George (Eds.), *Approches et Remédiations des dysphasies et dyslexie* (pp. 129-150). Marseille : Solal.
- Rieben, L. (1999). Les stratégies de recherche et de copie de mots de développent-elles conjointement ? *Rééducation Orthophonique*, 200, 77-90.
- Robert, C., Mathey, S. (2007). La distribution du voisinage influence l'amorçage orthographique non masqué des mots écrits. *Psychologie française*, 52, 171-181
- Share, D. L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 95-129.
- Share, D.-L. (2004). Orthographic learning at a glance: on the time course and development onset of self-teaching. *Journal Experimental Child Psychology*, 87, 267-298.
- Siegel, L.S. (1994). Working memory and reading: a lifespan perspective. *International Journal of Behavioral Development (Special issue edited by Anik de Ribaupierre et Graham Hicht)*, 17, 109-124.
- Siegel, L.S. & Le Normand, M.-T. (2007). Troubles spécifiques des apprentissages. Les dyslexies. In C. Chevrie-Muller & J. Narbona (Eds.). *Le langage de l'enfant : Aspects normaux et pathologiques* (pp. 455-482). Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.
- Sprenger-Charolles, L. & Serniclaes, W. (2003). Acquisition de la lecture et de l'écriture et dyslexie : revue de la littérature. *Revue Française de Linguistique Appliquée*, 8, 63-90.
- Van der Linden, M. (2003). Exploitation des systèmes mnésiques préservés, apprentissage sans erreur, et rééducation des troubles de la mémoire. In T. Meulemans, B. Desgranges, S. Adam & F. Eustache (Eds.), *Evaluation et prise en charge des troubles mnésiques* (pp.373-389). Marseille : Solal.
- Walch, J.-P. (2002). Evaluation et rééducation neuropsychologiques d'un cas de dyslexie à composante visuo-attentionnelle. In C. Pech-Georgel & F. George (Eds.), *Approches et Remédiations des dysphasies et dyslexies* (pp. 151-165). Marseille : Solal.
- Zebib, R. (2009). *Le rôle de l'apprentissage de la lecture dans le développement de la mémoire de travail*. Thèse de Doctorat de Linguistique, Université François Rabelais, Tours.

# **ANNEXES**

## ANNEXE I – Listes de mots

pré-test	liste 1	liste 2	liste 3	liste 4	liste 5
thermal	aBruTir	AiGreT	CraPuLe	eMMuRRer	aTTeLLe
sphinx	diSeuR	aStRaL	ENfuMeR	ArCHiVe	CaRaCo
costaud	beFFroi	déFUnT	FeSSieR	QUinTaL	bOUrDe
curaçao	puPiLLe	FriPoN	FaRauD	FuMiStE	uNiFieR
bouddha	AnCoLiE	fAUcHé	dOuBION	FuSaiN	HoNoRé
mûrier	aQuiLin	OpTiQuE	lavEUr	iNaCTif	inFiMe
rouerie	MiNiMe	SuRaTe	aTTiFer	MiNeRvE	iNepTiE
chromer	SCeLLé	PaPriKa	baNcHe	FieFFé	aCeRbE
lycaon	déBoiRe	eFFluVe	déBiLe	OUrDiR	miLdiOU
freezer	TeXtuRe	CHarPiE	NoTaBLE	BéCarD	jEUnOt
colley	AiGUiSé	CoSaQUe	aGNeLeT	bRaiRe	aRABLE
héroïne	aCCuLeR	ruSTiNe	pLaTiNe	RuStRe	rAcLeuR

liste 6	liste 7	liste 8	liste 9	liste 10	post-test
bRiMaDe	bRiSuRe	bouTRe	haPPer	doleNT	adhésif
cLouTeR	sTeNToR	jUdoKa	DéPriMe	bouTuRE	steward
pAMpRe	CuRiStE	foiSoN	GLouToN	aGNeLLe	gypaète
gAUcheR	déCrET	oFFenSe	CouLanT	cRouPiR	atrium
mAlPoLi	eNdeTTé	maXime	gRoSSi	sAuRiEN	normand
déMenCe	JeTaBLE	CHôMeuR	eMBaSe	ConFiT	aztèque
CuRaTif	QUiChE	pONdeuR	buTeuR	GRaveuR	sangstue
GeStUeL	inFiRme	inJeCté	baDauD	MoRpioN	envahi
oiSeLLe	paRaDeR	RiPoStE	pRoFaNe	CaBoTer	cricket
pINgRe	mANdaT	bArAtin	soDiUm	pRoPaNe	hold-up
reLiuRe	aCtRiCe	vErMiNe	amPèRe	doNNeuR	plâtre
rouLeuR	tArTaNe	enCrER	uToPiE	taDoRNe	houille

### Légende :

Mots réguliers

Mots irréguliers ou inconsistants

## ANNEXE II – Fiche de notation des séances de rééducation

Exemple de la séance 1 :

mots	copie immédiate		dictée différée mini-liste 1	dictée différée mini-liste 2	dictée différée mini-liste 3	dictée différée mini-liste 4	dictée totale différée	ordre
	essai 1	essai2						
aBruTir								1
diSeuR								3
beFFroi								5
puPiLle								7
AnCoLiE								9
aQuiLin								11
MiNiMe								12
SCeLLé								10
déBoiRe								8
TeXtuRe								6
AiGUiSé								4
aCCuLeR								2
scores	/12	/12	/3	/3	/3	/3	/12	

## ANNEXES III – Consignes de passation du protocole

### CONSIGNES

#### Passations pré-test, séances et post-test

##### Matériel :

- Document power point (listes) à afficher en diaporama.
- Fiche de notation.
- 3 feuilles blanches A4.

##### Passation :

###### **1) Lecture du mot 1:**

Présenter le document informatique qui affichera le mot.

**Lire le mot à l'enfant pour s'assurer d'un encodage correct.**

**Demander à l'enfant de lire le mot à voix haute.**

**Expliquer ou définir le mot si l'enfant ne le connaît pas.**

**Faire copier le mot en minuscules, sur une feuille blanche A4 n°1.**

**Reporter le résultat sur la fiche de notation dans la colonne copie immédiate en notant :**

- + pour réussite
- En cas d'échec, reporter ensuite le mot mal orthographié dans la colonne ad' hoc de la fiche de notation.
  - en cas d'échec : montrer l'erreur à l'enfant et refaire copier le mot pour s'assurer que l'orthographe correcte du mot soit mémorisée.
  - en cas de réussite : passer au mot suivant en cliquant sur la touche « entrée » du clavier d'ordinateur.

Plier la feuille pour que le mot 1 ne soit plus visible par l'enfant.

Un 2<sup>ème</sup> mot s'affiche : **procéder comme précédemment**

Un 3<sup>ème</sup> mot s'affiche : **procéder comme précédemment**

Après 3 mots copiés : une page avec un « dessin de crayon » s'affiche :

###### **2) Dictée des mots 1,2 et 3, copiés précédemment :**

Dictier les 3 mots lus précédemment sur une feuille blanche n°2 en suivant l'ordre de la fiche de notation.

**Reporter le résultat sur la fiche de notation dans la colonne copie différée mini-liste 1 en notant :**

- + pour réussite
- En cas d'échec
  - si échec, faire recopier le mot à l'enfant (modèle que vous retrouvez en reculant sur le diaporama)
  - reporter le mot mal orthographié dans la colonne ad' hoc de la fiche de notation.

A la fin de la dictée, passer au mot suivant : passer à la diapositive suivante en cliquant sur la touche « entrée » du clavier de l'ordinateur.

###### **3) Procéder comme précédemment pour les 3 mini-listes suivantes :**

- **Lecture du mot**
- **Copie du mot**
- **Dictée des 3 mots des mini-listes 2, 3 et 4**

###### **4) Dictée totale différée :**

A la fin de la présentation, dictier tous les mots dans un ordre pseudo-aléatoire : mot 1, mot 12, mot 2, mot 11, mot 3, mot 10, mot 4, mot 9, mot 5, mot 8, mot 6, mot 7 que l'enfant doit écrire sur une feuille blanche n°3.

Reporter les réponses sur la fiche de notation dans la colonne : dictée totale différée.

## ANNEXE IV – Critères d’inclusion : résultats au bilan initial

Lecture de mots (BALE) :

	âge (mois)	lecture de mots (BALE initiale)											
		irréguliers HF				irréguliers BF				réguliers HF			
		score (/20)	écart-type	temps(s)	écart-type	score (/20)	écart-type	temps(s)	écart-type	score (/20)	écart-type	temps(s)	écart-type
A041103	97	12	-2	57	-2	8	-1	68	-1	18	-1	39	-1
A130802	112	8	-3	56	-2	1	-3	47	0,1	19	-0	32	-1
A231003	98	12	-2	58	-2	4	-2	74	-1	16	-2	49	-2
A280203	106	8	-3	59	-2	2	-2	50	0	15	-3	51	-3
B140302	117	9	-3	101	-5	6	-1	107	-3	18	-1	51	-3
C230303	105	7	-4	49	-1	4	-2	46	0,1	9	-7	44	-2
J071002	98	8	-3	60	-2	5	-1	42	0,3	17	-2	37	-1
M171003	98	12	-2	80	-3	3	-2	58	0	15	-3	52	-3

lecture de mots (BALE initiale suite)											
réguliers BF				pseudo-mots HF				pseudo-mots BF			
score (/20)	écart-type	temps(s)	écart-type	score (/20)	écart-type	temps(s)	écart-type	score (/20)	écart-type	temps(s)	écart-type
11	-3	57	-1	13	-2	49	-1	12	-1	49	-0
12	-3	65	-2	10	-3	38	0	13	-1	61	-1
11	-3	66	-2	9	-3	59	-2	7	-3	75	-2
13	-2	43	-0	5	-5	40	0	8	-3	46	-0
17	-0	79	-3	13	-2	63	-2	15	-0	85	-3
4	-6	42	-0	6	-4	49	-1	2	-4	62	-1
15	-1	40	-0	7	-4	45	-1	17	0,3	34	0,7
13	-2	50	-1	12	-2	54	-1	9	-2	52	-1

Dictée de mots (BALE), FC (« La Baleine Paresseuse »), lecture de chiffres et de lettres (BALE) :

	âge (mois)	dictée de mots (BALE initiale)						FC		lecture lettres				lecture chiffres		
		réguliers		complexes		irréguliers		score	écart-type	score (/50)	écart-type	temps(s)	écart-type	score (/50)	écart-type	temps(s)
		score (/10)	écart-type	score (/10)	écart-type	score (/10)	écart-type									
A041103	97	8	-0,5	4	-2,4	3	-1,4	2,86	-1,1	48	-0	49	-0,2	50	-0,2	39
A130802	112	7	-1,1	5	-1,8	2	-1,8	3,76	-0,3	47	-1	40	0,5	50	0,2	48
A231003	98	5	-2,4	4	-2,4	5	-0,5	2,52	-1,4	48	-1	52	0,2	50	0,2	52
A280203	106	6	-1,8	5	-1,8	5	-0,5	2,58	-1,3	45	-2	43	0,4	50	0,2	49
B140302	117	5	-2,5	3	-3	1	-2,2	2,02	-1,8	49	0,2	49	0,2	50	0,2	45
C230303	105	3	-3,8	3	-3	1	-2,2	2,73	-1,2	44	-3	58	0	50	0,2	37
J071002	98	5	-2,5	4	-2,4	1	-2,2	2,25	-1,6	41	-5	53	0,2	50	0,2	33
M171003	98	5	-2,5	1	-4,2	1	-2,2	2,1	-1,7	44	-3	34	0,6	50	0,2	32

## ANNEXE V– fiches d'étalonnage de la BALE et de « La Baleine Paresseuse »

### Lecture de mots (BALE) : moyennes et écarts-types

	Lecture de mots											
	Irréguliers				Réguliers				Pseudo-mots			
	HF		BF		HF		BF		HF		BF	
	Score	Temps	Score	Temps	Score	Temps	Score	Temps	Score	Temps	Score	Temps
moyenne	16,7	32,59	10,54	48,4	19,14	26,17	17,95	37,42	16,92	37,73	16,07	44,67
écart-type	2,63	13,91	3,89	21,8	1,38	9,76	2,36	14,7	2,47	14,38	3,22	16,35
<b>Score patient</b>												
<b>écart-type patient</b>												

### Dictée de mots (BALE) : moyennes et écarts-types

	Dictée de mots		
	réguliers	complexes	irréguliers
moyenne	8,68	8,06	6,05
écart-type	1,51	1,7	2,26
<b>Score patient</b>			
<b>écart-type patient</b>			

### Lecture de lettres et de chiffres (BALE) : moyennes et écarts-types

	Lecture de lettres		Lecture de chiffres	
	score	temps	score	temps
moyenne	48,69	58,16	49,87	38,94
écart-type	1,69	38,94	0,69	8,12
<b>Score patient</b>				
<b>écart-type patient</b>				

### Fenêtre de copie (« La Baleine Paresseuse ») : moyennes et écarts-types

	FC	nb caractères	nb retours
moyenne	4,1		
écart-type	1,15		
<b>score patient</b>			
<b>écart-type patient</b>			

**PROTOCOLE EXPERIMENTAL D'ENRICHISSEMENT DU LEXIQUE  
ORTHOGRAPHIQUE CHEZ DES ENFANTS DE CE2 PRESENTANT UN TROUBLE  
DU LANGAGE ECRIT.**

**RESUME**

L'origine des troubles du langage écrit est attribuée à l'atteinte de la voie d'adressage et/ou d'assemblage, selon le modèle à double voie de Coltheart. Ce modèle a été revisité grâce à des hypothèses récentes : nous exposerons les principales, dont le modèle ACV 98. La voie d'adressage, souvent déficitaire chez les enfants ayant une pathologie du langage écrit, est indispensable pour lire et écrire précisément et rapidement : elle fait appel au mot stocké dans le lexique orthographique. Dans cette étude, nous mettons en place un protocole expérimental d'enrichissement du lexique orthographique, avec l'hypothèse qu'il serait amélioré par une tâche de copie et d'apprentissage de mots présentés visuellement et lus simultanément à l'enfant. La typographie des mots alternant majuscules et minuscules faciliterait l'assemblage, en incitant à focaliser sur les difficultés orthographiques, et permettrait d'améliorer l'adressage par la réduction de la charge d'inhibition du niveau global. Nous avons suivi 8 enfants de CE2, ayant une pathologie du langage écrit, deux fois par semaine, pendant 10 séances. Des tâches de copie, de mémorisation et de dictée de listes de mots peu fréquents ont été proposées. Pour apprécier l'évolution des enfants, nous avons réalisé un bilan de performance, au début et à la fin du protocole et créé des pré-test et post-test, pour une évaluation plus spécifique. Les résultats montrent une amélioration significative des temps de lecture de mots et de la fenêtre de copie. Les scores en lecture et en dictée de mots progressent mais de manière non significative. Ces résultats mettent en évidence une amélioration de la bascule de la focalisation d'un niveau global à un niveau local, conformément au modèle ACV 98, grâce à la typographie alternée. Cependant, nos résultats invalident l'hypothèse d'une meilleure acquisition de mots en lexique orthographique selon notre protocole, l'évaluation spécifique montrant une progression non-significative des résultats.

**MOTS-CLES**

Pathologie du langage écrit – lexique orthographique – focalisation globale/locale – lecture – orthographe – fenêtre attentionnelle – inhibition.