



HAL
open science

Apport du jeu MOV (Mémoire Orthographique Visuelle) sur l'orthographe lexicale d'un enfant dyslexique-dysorthographique

Élodie Le Beux

► **To cite this version:**

Élodie Le Beux. Apport du jeu MOV (Mémoire Orthographique Visuelle) sur l'orthographe lexicale d'un enfant dyslexique-dysorthographique. Sciences cognitives. 2014. dumas-01059761

HAL Id: dumas-01059761

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01059761>

Submitted on 1 Sep 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE BEUX Elodie
Née le 8 mai 1986

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Certificat
de Capacité d'Orthophoniste

Apport du jeu MOV (Mémoire Orthographique Visuelle)
sur l'orthographe lexicale d'un enfant
dyslexique-dysorthographique.

Université de Bordeaux
Département d'orthophonie
Année universitaire 2013-2014

LE BEUX Elodie
Née le 8 mai 1986

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Certificat
de Capacité d'Orthophoniste

Apport du jeu MOV (Mémoire Orthographique Visuelle)
sur l'orthographe lexicale d'un enfant
dyslexique-dysorthographique.

Université de Bordeaux
Département d'orthophonie
Année universitaire 2013-2014
Soutenance le 20/02/2014

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement Rémi Samier, directeur de ce mémoire, pour m'avoir accordé sa confiance et transmis ses connaissances. Je le remercie également pour sa disponibilité, ses nombreux conseils et son aide précieuse dans l'analyse statistique.

Je souhaite également remercier Mme Lamothe-Corneloup, directrice du département d'orthophonie, qui a cru en ce projet et m'a permis de le mener à terme.

Je remercie mesdames Sylvie Jacques et Laure Tressens, membres du jury, pour l'intérêt qu'elles ont porté à mon travail de recherche.

Je remercie les enfants et les parents qui ont participé à cette étude, et plus particulièrement D., pour sa volonté et son enthousiasme.

Je désire également adresser mes remerciements à Samia Mrani Alaoui et à Léa Roux pour leur amitié qui m'est si chère.

Je remercie enfin, Sylvie et Daniel, mes parents et Cyril, mon conjoint, pour leur patience, leurs encouragements et leur bienveillance. Sans leur soutien sans faille, je n'aurais pas terminé ce mémoire.

Sommaire

Introduction.....	1
I. L'orthographe du français.....	3
1. Les deux composantes de l'orthographe : phonographie et sémiographie.....	3
2. Le français : un système d'écriture complexe et peu transparent.....	4
3. Compétences linguistiques nécessaires à la maîtrise de l'orthographe.....	5
3.1. Compétences phonographémiques.....	6
3.1.1. Compétences phonologiques.....	7
3.1.2. Compétences phonographiques.....	7
3.1.3. Compétences grapho-tactiques.....	7
3.2. Compétences lexicales.....	8
3.3. Compétences morphologiques.....	8
3.4. Compétences sémantiques.....	9
II. Le développement de l'orthographe lexicale.....	11
1. Théories cognitives développementales.....	11
1.1. Le modèle développemental en stades de U. Frith (1985).....	11
1.2. Modèles développementaux à double voies.....	14
1.2.1. Le modèle à double voies d'écriture.....	14
1.2.1.1. La procédure phonologique.....	15
1.2.1.2. La procédure lexicale.....	16
1.2.2. Le recours à l'analogie.....	18
1.3. Le modèle d'auto-apprentissage de Share (1995, 1999).....	19
1.4. L'exposition aux erreurs et les « zones de fragilité ».....	20
2. Influence de variables psycholinguistiques.....	21
2.1. La consistance.....	21
2.2. Fréquence d'usage.....	24
3. Processus cognitifs nécessaires à la mémorisation de l'orthographe.....	26
3.1. Les processus attentionnels.....	26
3.1.1. L'attention.....	26
3.1.1. Les capacités de traitement visuo-attentionnel.....	27
3.2. Les capacités mnésiques.....	27
3.2.1. Structure et fonctionnement de la mémoire de travail, par Baddeley.....	27
3.2.2. La mémoire à long terme.....	34
III. La dyslexie-dysorthographe.....	36
1. La dyslexie-dysorthographe phonologique.....	37
2. La dyslexie-dysorthographe de surface.....	38
3. La dyslexie-dysorthographe mixte.....	40
IV. Hypothèses et objectifs.....	41
V. Matériel et méthodes.....	43
1. La population.....	43
1.1. Critères de sélection.....	43
1.2. Le choix de l'étude de cas.....	43
1.3. Présentation du sujet D.....	44

2. Les outils de bilan.....	45
2.1. Utilisation du test Alouette-R.....	45
2.2. Utilisation de l'épreuve d'Identification du Mot Écrit de la LMC-R.....	46
2.3. Utilisation de deux épreuves du test ODEDYS.....	47
2.3.1. Les épreuves de mémoire immédiate et de mémoire de travail.....	48
2.3.2. La dictée de mots.....	48
2.4. Utilisation du test « le Petit Poucet ».....	48
3. Élaboration d'une liste de mots et choix des variables psycholinguistiques.....	49
3.1. Ressources linguistiques utilisées.....	50
3.1.1. L'Echelle d'acquisition de l'Orthographe Lexicale (EOLE).....	50
3.1.2. Les bases de données Manulex et Manulex-infra	50
3.1.2.1. Les normes de fréquences lexicales : la base Manulex.....	50
3.1.2.2. Les normes de fréquences infra-lexicales : la base Manulex-infra.....	51
3.2. Caractéristiques psycholinguistiques des 200 mots.....	52
3.3. Les indices sémantiques	53
4. Protocole expérimental	54
4.1. Présentation du protocole	54
4.2. Déroulement du protocole	55
4.2.1. Pré-test : dictée de la base de 200 mots et sélection des mots du protocole.....	55
4.2.2. Séance d'entraînement.....	56
4.2.3. Le post-test : la dictée des 200 mots.....	58
VI. Résultats.....	59
1. Résultats à l'évaluation pré-expérimentation.....	59
1.1. Résultats de D. au bilan initial.....	59
1.1.1. La lecture.....	59
1.1.2. L'orthographe.....	60
1.1.3. La mémoire immédiate et la mémoire de travail.....	61
1.2. Résultats au pré-test.....	61
2. Résultats à l'issue de chaque séance d'entraînement.....	62
3. Résultats à l'évaluation post-expérimentation.....	62
3.1. Résultats de D. au bilan final	62
3.1.1. La lecture.....	62
3.1.2. L'orthographe.....	63
3.1.3. La mémoire immédiate et la mémoire de travail.....	64
3.2. Résultats de D. au post-test.....	64
VII. Analyse et Discussion.....	65
1. Analyse des résultats aux bilans.....	65
1.1. L'évolution de la lecture de D.....	65
1.2. L'évolution de l'orthographe de D.....	66
1.3. L'évolution de la mémoire immédiate et de la mémoire de travail de D.....	67
2. Analyse des résultats à la dictée des 200 mots.....	68
2.1. Comparaison entre les résultats au pré-test et au post-test.....	68
2.2. Analyse des erreurs en fonction des différentes variables linguistiques.....	70
3. Analyse des résultats en fonction des différentes stratégies de rappel.....	72
4. Réflexions méthodologiques.....	73
4.1. Difficultés, biais et limites.....	73
4.1.1. Liés au recrutement de la population.....	73
4.1.2. Liés à la double prise-en-charge.....	74

4.1.3. Liés à l'évaluation.....	74
4.1.4. Liés au protocole.....	74
4.2. Apports de l'expérimentation.....	75
4.3. Perspectives d'ouverture.....	78
Conclusion.....	81
Bibliographie	82
Annexes.....	89

Liste des figures

Figure 1. Modèle simplifié des processus orthographiques. Caramazza et Micelli,1989, 1990.....	14
Figure 2. Schéma des systèmes de la mémoire de travail. Baddeley, 2000.....	27
Figure 3. Fonctionnement des sous-systèmes de stockage dans le traitement d'informations langagières, selon la modalité de présentation. Baddeley, 1990.....	29
Figure 4. Analyse des performances en transcription de D. à l'issue du premier encodage des 95 mots en fonction des stratégies de rappel employées.....	71
Figure 5. Analyse des performances en transcription de D. à l'issue du second encodage des 95 mots en fonction des stratégies de rappel employées.....	72

Liste des tableaux

Tableau 1. Distribution des effectifs de mots selon les différentes classes d'indices.....	52
Tableau 2. Évaluation de la lecture.....	57
Tableau 3. Évaluation de l'identification du mot écrit.	57
Tableau 4. Évaluation de l'orthographe en transcription de mots isolés.....	58
Tableau 5. Évaluation de l'orthographe en transcription de phrases.....	58
Tableau 6. Évaluation de la mémoire et de la mémoire de travail.....	59
Tableau 7. Résultats à la dictée des 200 mots.....	59
Tableau 8. Résultats à la transcription des mots travaillés, selon les stratégies de rappel utilisées. .	60
Tableau 9. Évaluation de la lecture.....	60
Tableau 10. Évaluation de l'identification du mot écrit.....	71
Tableau 11. Évaluation de l'orthographe en transcription de mots isolés.....	61
Tableau 12. Évaluation de l'orthographe en transcription de phrases.....	61
Tableau 13. Évaluation de la mémoire et de la mémoire de travail.....	62
Tableau 14. Résultats à la dictée des 200 mots.....	62
Tableau 15. Évolution de la lecture.....	63
Tableau 16. Évolution de l'identification du mot écrit.....	64
Tableau 17. Évolution de l'orthographe en transcription de mots isolés.	64
Tableau 18. Évolution de l'orthographe en transcription de phrases.....	65
Tableau 19. Évolution de la mémoire et de la mémoire de travail.....	66
Tableau 20. Évolution des résultats à la dictée des 200 mots.....	67
Tableau 21. Évolution des résultats pour les 95 mots travaillés par le biais du jeu M.O.V.....	68

Introduction

Le jeu M.O.V., Mémorisation Orthographique Visuelle, a été élaboré dans le but d'augmenter le stock lexical orthographique et ainsi permettre l'amélioration de l'orthographe lexicale. Il s'adresse à des sujets présentant une dyslexie-dysorthographie développementale avec atteinte prépondérante de la voie lexicale, pour lesquels la taille du lexique orthographique en production est limitée. Cet outil de rééducation s'appuie sur un entraînement de la mémoire visuelle orthographique et de la mémoire de travail, notamment du calepin visuo-spatial. La mémoire de travail est considérée comme une fonction cognitive importante pour l'apprentissage du langage écrit. Elle intervient notamment dans les processus cognitifs nécessaires pour la lecture et l'orthographe.

Étant donné le rôle que joue la mémoire de travail dans l'apprentissage du langage écrit, nous avons émis l'hypothèse que le stock lexical orthographique, chez des sujets dyslexiques-dysorthographiques de surface, serait amélioré par une tâche d'épellation du mot effectuée successivement à sa présentation et sa mémorisation visuelle. La mémorisation de la forme orthographique serait facilitée par la mise en jeu du calepin visuo-spatial. Le jeu M.O.V. peut-il, grâce à la mise en jeu de la mémoire de travail, permettre l'accroissement du lexique orthographique?

Ainsi, dans une première partie, nous aborderons les principes constitutifs de l'orthographe du français. Nous étudierons les complexités de ce système d'écriture, notamment dans le cadre de la production écrite. De plus, nous nous attacherons à définir les compétences linguistiques nécessaires à la maîtrise de l'orthographe.

Dans la seconde partie, nous nous intéresserons au développement de l'orthographe lexicale. Nous ferons un tour d'horizon des théories cognitives développementales. Puis, nous poursuivrons avec la description de quelques variables psycholinguistiques influençant l'apprentissage de l'orthographe. Ensuite, nous nous pencherons sur les processus cognitifs impliqués dans la mémorisation des formes orthographiques.

L'objet de notre troisième partie sera les troubles du langage écrit. Nous décrirons les différents types de dyslexies-dysorthographies à la lumière du modèle à deux voies.

Dans la quatrième partie, nous poserons les hypothèses et les objectifs de notre étude.

Dans la cinquième partie, nous aborderons la description de notre recherche qui vise à confirmer ou infirmer notre hypothèse principale. Pour cela, nous avons proposé à un sujet souffrant d'une dyslexie-dysorthographe de surface un entraînement de la mémoire de travail et de la mémoire visuelle par le biais du jeu M.O.V. sur la base d'un protocole de rééducation de l'orthographe lexicale créé pour cette étude.

Pour finir, dans les deux dernières parties, nous examinerons les résultats de notre étude au niveau de l'évolution de la lecture, de la mémoire de travail et de l'orthographe. Ces résultats nous permettront de confirmer ou d'infirmer notre hypothèse de travail. Ils nous permettront également d'ouvrir des pistes de réflexions sur les résultats de cette étude et les suites qui peuvent lui être données.

I. L'orthographe du français

1. Les deux composantes de l'orthographe : phonographie et sémiographie

L'écriture peut se définir comme un code de communication écrit qui transcrit la langue parlée sous forme de signes graphiques abstraits dans le but de rendre visible un contenu linguistique (Jaffré, 1997). Elle respecte deux principes constitutifs de la relation entre l'oral et l'écrit : les principes phonographique et sémiographique.

Le *principe phonographique* permet « l'écriture des sons de la langue ». Il permet l'établissement d'une correspondance entre les unités graphiques et les unités phoniques, soit les phonèmes et les graphèmes (Jaffré et Fayol, 1997).

Le *principe sémiographique* correspond à la représentation graphique des unités porteuses de sens, les morphèmes, les lexèmes ou les mots (Jaffré et Fayol, 2008). L'équilibre de ces deux principes se révèle différent d'une langue à l'autre engendrant ainsi des langues à l'orthographe « transparente » dans lesquelles le principe phonographique prédomine et des langues à l'orthographe dite « opaque » dans la situation inverse (Zesiger, Schelstraete et Bragard, 2006).

L'orthographe peut être définie comme un « codage des formes linguistiques – les chaînes phonologiques, les morphèmes et les mots – en formes écrites » (Perfetti, 1997). A chaque langue correspond une orthographe spécifique qui prend sa source dans un système d'écriture particulier. Il existe trois systèmes d'écriture qui se distinguent respectivement par la plus petite unité codée à l'écrit dans chaque système : les *systèmes logographiques*, dominés par le principe sémiographique (*p. ex.* le système d'écriture du chinois), les *syllabaires* (*p. ex.* l'écriture kana japonaise) et les systèmes d'écriture alphabétique, qui se basent sur la phonographie. Contrairement aux syllabaires, où chaque caractère transcrit une syllabe, les *systèmes d'écriture alphabétique* se basent sur le principe général qu'à un phonème de la langue orale correspond un graphème ; l'écrit est alors un codage de l'oral qui se fait par la médiation des lettres.

Le français s'inscrit dans ce dernier système d'écriture, de même que de nombreuses langues tels l'anglais, l'italien, l'allemand ou encore le finnois. Cependant, malgré la solution économique que représente l'utilisation de phonèmes dans les langues comportant un nombre trop élevé de syllabes, l'acquisition des écritures alphabétiques présente un degré de complexité supérieur à l'apprentissage d'une écriture syllabique, à cause du niveau d'abstraction de ces mêmes phonèmes (Jaffré et Fayol, 1997, 2008).

2. Le français : un système d'écriture complexe et peu transparent

Le système alphabétique, auquel le français appartient, propose de transcrire un nombre indéfini de mots, syntagmes et phrases en s'appuyant sur un nombre restreint de lettres. Ces différentes lettres ou groupes de lettres symbolisent des phonèmes de la langue. L'élaboration d'une représentation cognitive d'un système de correspondances entre graphèmes et phonèmes constitue ce que Byrne nomme le principe alphabétique (Byrne, 1998). Il relève d'une instruction explicite.

Dans un système orthographique idéal et d'apprentissage facile, chaque phonème correspondrait à une seule graphie, et inversement. Ainsi, la connaissance des lettres de l'alphabet et la simple maîtrise du principe alphabétique permettrait la lecture de n'importe quel texte et la transcription de l'oral sans difficulté (Jaffré et Fayol, 1997). Cependant, toutes les écritures alphabétiques ne respectent pas le même degré de relation biunivoque entre les phonèmes et les graphèmes. L'italien, par exemple, compte 33 graphèmes qui permettent la transcription des 25 phonèmes de la langue ; les correspondances graphèmes-phonèmes étant régulières, stables et relativement univoques, on dit d'une telle langue qu'elle possède une « orthographe transparente » (Paulesu *et al.*, 2000). A l'inverse, lorsque les correspondances sont irrégulières, on parle alors « d'écriture opaque » ; c'est le cas de l'anglais, qui emploie plus de 1000 graphèmes pour coder environ 40 phonèmes (Jaffré et Fayol, 2005 ; Paulesu *et al.*, 2000).

Le code orthographique français, structuré autour de 26 lettres, est réputé complexe de par son caractère imprévisible et ambigu (Content, 1991). La principale difficulté du français, tant en lecture qu'en écriture, tient à ce que les psycholinguistes nomment sa faible transparence. En effet, sa double base, phonographique mais aussi sémiographique, amène les scripteurs à utiliser un grand nombre de graphèmes. Selon Riegel *et al.*, « on recense environ 130 graphèmes qui sont reliés aux 36 phonèmes (17 consonnes, 16 voyelles, 3 semi-voyelles) du français ». Alors que « – [...] 45 graphèmes de base couvrent les besoins fondamentaux de la transcription du français » (Riegel *et al.*, 1994). Même si l'orthographe française respecte le plus souvent le système de conversion phonographémique elle comporte néanmoins certaines violations du principe phonographique.

Tout d'abord, un phonème peut être transcrit par différents graphèmes ; ainsi le phonème [k] peut être codé par onze graphèmes distincts (Manulex Infra ; Peereman *et al.*, 2007), comme dans les mots « kaki, collègue, accueil, accord, chorale, cueillette, coq, quille, acquisition, crack, nautique ». Il existe même jusqu'à 13 graphies différentes pour transcrire le phonème [o] (*p. ex.*, o, au, eau, ot, *etc.*). Ziegler, Jacob et Stone (1996) rapportent qu'un mot monosyllabique peut s'orthographier en moyenne de 3,67 manières différentes en français.

Par ailleurs, l'orthographe française implique que certains graphèmes soient représentés en l'absence de phonèmes (*p. ex.*, « sept », « théâtre »). Ainsi, les lettres n'ont alors aucune contrepartie phonologique (*p. ex.*, le « d » de « foulard » ou « bavard », le « nt » de « mangent »). Ces lettres apportent des informations de type lexical (famille de mots) ou grammatical (pluriel, genre, conjugaison).

De plus, un même graphème peut correspondre à plusieurs phonèmes ou aucun, comme le graphème <ch> dans chien et chorale ou le <e> de cheval, femme, mercredi et grue.

Enfin, les graphèmes transmettent également des informations visuo-orthographiques (Catach, 2003). Ces propriétés visuo-orthographiques permettent de distinguer les homophones lexicaux et grammaticaux (« haut » et « eau » ou « rang » et « rend »). On observe donc des graphies différentes pour une même prononciation.

Ainsi, l'orthographe du français n'est pas complètement prédictible sur la base des phonèmes. Elle prend également en considération l'aspect morphologique et la connaissance de la forme lexicale.

On distingue, en français, trois types d'orthographe distincts : les orthographe phonologique, lexicale et grammaticale. L'orthographe lexicale, ou orthographe d'usage, « correspond aux graphies usuelles des mots » indépendamment de leur usage dans la phrase ou le texte (Dictionnaire d'orthophonie, 2004). Elle sera au centre de notre étude.

L'acquisition de ces trois types d'orthographe nécessite le développement d'un certain nombre de compétences linguistiques couvrant l'ensemble des aspects de l'orthographe.

3. Compétences linguistiques nécessaires à la maîtrise de l'orthographe

3.1. Compétences phonographémiques

Les compétences phono-graphémiques comprennent les compétences phonologiques, phonographiques et graphotactiques.

3.1.1. Compétences phonologiques

Les compétences phonologiques renvoient à la conscience phonologique (ou encore la conscience phonémique). Celle-ci se définit comme étant la capacité à analyser la structure segmentale de la parole en mots, ainsi que la structure sonore interne des mots en unités sublexicales (syllabes, phonèmes). En somme, ces capacités de discrimination phonémique permettent la perception et la segmentation des sons qui composent la chaîne orale. Le sujet ne doit pas seulement connaître le graphème permettant de transcrire le son, il doit aussi être capable de discerner les sons qui constituent le mot au risque, sinon, de commettre des erreurs de type ajouts, omissions ou substitutions de phonèmes/graphèmes.

Ces compétences phonologiques se mesurent par la capacité à distinguer et à manipuler les unités infralexicales, les syllabes dans un premier temps, puis les phonèmes, au cours d'opérations complexes – segmentation, rime, fusion (Jaffré et Fayol, 2008).

La prise de conscience de l'existence des phonèmes est plus tardive que celle des syllabes. Elle est issue d'un apprentissage explicite qui n'est abouti que vers 5, 6 ou 7 ans. Son importance dans l'acquisition du langage écrit est démontrée dans le domaine de la lecture (Gombert, 1990) ainsi que dans l'acquisition de l'orthographe lexicale (Pacton, 2008). Par ailleurs, une étude de Wimmer *et al.*, (1991) confirme la valeur prédictive d'un bon niveau de conscience phonologique sur l'apprentissage de la lecture chez des enfants pré-lecteurs. Les études de Sprenger-Charolles *et al.* (1995), ont montré en outre l'effet facilitateur d'une procédure phonologique efficace, qui dépend des capacités de traitement phonologique, sur la mise en place de la voie lexicale. Ils ont ainsi établi une corrélation entre les performances orthographiques et les capacités d'analyse métaphonologique. Ellis (1997) quant à lui, défend l'idée que la conscience phonologique est plus fortement liée au développement précoce de l'orthographe, en particulier lexicale, que de la lecture.

3.1.2. Compétences phonographiques

Les compétences phonographiques s'entendent comme la capacité à associer un phonème à un graphème. Acquérir ces compétences consiste à découvrir que les unités graphiques du langage écrit renvoient aux unités sonores du langage oral, puis à comprendre que tous les sons audibles d'un mot sont transcrits et, enfin, à appréhender et à mémoriser les régularités des correspondances phonographiques. L'apprentissage du son des lettres, ainsi que leur mise en relation, sont prédictifs de l'acquisition de cette compétence.

Les compétences phonographiques sont issues d'un apprentissage explicite du principe alphabétique. Dans des systèmes inconsistants tels que le français, ces acquisitions ne suffisent pas à aboutir à une production écrite de forme conventionnelle. Elles offrent néanmoins la possibilité de transcrire la quasi-totalité des mots connus ou inconnus avec une orthographe phonologiquement plausible (par exemple, « corbo », « entène »).

Cependant, posséder une bonne conscience phonémique et maîtriser le principe alphabétique n'est pas suffisant pour écrire correctement plus de la moitié des mots français (Véronis, 1988, cité par Pacton, Fayol et Perruchet, 2002).

3.1.3. Compétences grapho-tactiques

De nombreux mots français comportent des phonèmes pouvant être transcrits de différentes manières ou encore des lettres muettes. C'est pourquoi les compétences phonographiques se doublent très précocement de compétences graphotactiques. Ces régularités orthographiques sont de nature probabiliste et apparaissent à un stade précoce de l'apprentissage de l'écrit.

Grâce à la pratique de l'écrit, le sujet va acquérir, de façon implicite, dès la première année de primaire (Fayol, 2010), des connaissances sur les associations régulières et fréquentes de lettres dans une langue donnée (Jaffré et Fayol, 2005). Par exemple, les sujets apprendront rapidement que parmi les différentes graphies permettant la transcription du phonème [o] (p. ex., « au », « eau », « ot », « aud », etc.) la graphie « eau » n'apparaît jamais en position initiale.

Par ailleurs, une étude de Danjon et Pacton (2009) démontre la sensibilité, des élèves français, à la fréquence du doublement des consonnes ; dès la première année du primaire, les pseudo-mots les plus souvent choisis incluaient des doubles lettres fréquentes. De plus, très rapidement, les sujets sont sensibles à l'illégalité des doublets en début de mots, préférant leur attribuer une position

médiane (Pacton, Perruchet, *et al.*, 2001). Les compétences phonographiques et graphotactiques permettent la production d'une orthographe phonologique, parfois juste, sinon proche de la cible, grâce à la prise en compte de la probabilité d'apparition des configurations sonores-écrites en jeu (Fayol, 2010).

3.2. Compétences lexicales

Pour une maîtrise de l'orthographe conventionnelle, les compétences phonographémiques sont insuffisantes. Des compétences lexicales sont nécessaires. En effet, l'écriture des mots relève parfois de choix particuliers, qui sont fonction de leur famille, de leur histoire. Leur mémorisation se réalise de manière progressive, au fil de la fréquentation des mots. Le scripteur doit donc faire appel aux représentations orthographiques stockées en mémoire à long terme afin d'accéder à l'orthographe normée de certains mots. L'acquisition de compétences lexicales fait ainsi référence à la constitution du lexique orthographique interne, lexique mental où les mots écrits rencontrés sont stockés une fois mémorisés.

L'élaboration du lexique orthographique débute précocement et presque en même temps que l'apprentissage des correspondances graphème-phonème. Martinet, Valdois et Fayol (2004) ont démontré que, dès le milieu du CP, les enfants possèdent déjà un stock, toutefois restreint, de configurations orthographiques. Cette compétence se développe en partie par un apprentissage explicite, indispensable dans le cas d'un système aussi peu transparent que le français. En outre, plusieurs études montrent que l'acquisition de la forme conventionnelle des mots est longue et difficile (Martinet et Valdois 1999 ; Pothier et Pothier, 2003).

En résumé, de solides compétences lexicales, couplées à de bonnes compétences phonologiques sont nécessaires à la maîtrise de l'orthographe ; néanmoins, elles ne sont pas suffisantes pour transcrire l'intégralité des mots de la langue française. Des compétences morphologiques sont nécessaires.

3.3. Compétences morphologiques

L'intérêt pour le rôle de la morphologie dans l'apprentissage de l'orthographe s'est considérablement accru ces dernières années. Les recherches récentes ont ainsi étudié la morphologie et distingué deux classes distinctes : les compétences en morphologie flexionnelle et dérivationnelle, toutes deux dépendantes d'un enseignement explicite.

La morphologie flexionnelle se réfère à la conjugaison et à la déclinaison. Elle correspond à la transcription des accords en genre et en nombre des mots, ainsi qu'aux variations de mode, temps et personne des verbes, selon leur fonction dans la phrase. L'acquisition de cette compétence est lente et son application nécessite au préalable un apprentissage explicite des règles de grammaire formalisées. Sa maîtrise demeure très dépendante du degré d'attention du scripteur malgré une progressive automatisation (Fayol *et. al.*, 1994).

Dans le cadre de notre étude, nous nous intéresserons plus particulièrement aux compétences en morphologie dérivationnelle. Celles-ci rendent possible la formation de nouveaux mots par la combinaison de morphèmes racines et d'affixes. Par ailleurs, l'emploi de la morphologie dérivationnelle donne au sujet la possibilité d'appliquer des régularités orthographiques au mot à transcrire. Par exemple, dans le cas du son [ɛt] utilisé comme suffixe diminutif, les connaissances morphologiques permettront le choix de la transcription « ette » au détriment d'autres séquences orthographiques. La morphologie permet également de faire état, à l'écrit, d'aspects sans contrepartie phonologique ; c'est le cas des lettres muettes. Ainsi, la relation de sens qui lie le verbe « se reposer » à son substantif « repos » permet d'orthographier ce dernier, sans omettre le « s » final muet. L'utilisation des connaissances morphologiques permet donc la sélection pertinente d'une transcription. Cependant, la morphologie comporte, comme tout phénomène d'analogie orthographique, de nombreuses exceptions. La représentation orthographique en mémoire du verbe « abriter » ne permettra donc pas de retrouver l'orthographe normée du substantif « abri » correspondant, en se fiant aux seules connaissances morphologiques.

Selon des auteurs tels que Frith (1985), cette sensibilité aux propriétés morphologiques d'une langue joue un rôle important dans la mise en place de la stratégie orthographique. En effet, plusieurs études confirment que l'utilisation des relations morphologiques par les sujets réduit le nombre d'erreurs d'omission ou de substitution (Sénéchal, 2000 ; Pacton, 2001) même si l'emploi des régularités graphotactiques reste prégnant.

3.4. Compétences sémantiques

En français, certains mots se prononcent de la même manière mais possèdent des configurations orthographiques différentes. Ces homophones hétérographes (*p. ex.*, « seau », « sot », « sceau », « saut ») se distinguent par des sens distincts et ne peuvent être correctement orthographiés que par l'utilisation de compétences sémantiques et la mémorisation de la séquence graphémique correspondant au sens choisi. Dans ce cas précis, la prise en compte du contexte est l'unique recours

du sujet qui souhaite lever une ambiguïté orthographique. Les compétences sémantiques entrent également en jeu dans le choix de l'orthographe d'une phrase. Prenons par exemple la phrase orale [sɛtɛlɛvRi] ; elle peut être transcrite « sept élèves rient » mais encore « cet élève rit ». La compréhension est donc nécessaire à sa transcription correcte.

La transcription orthographique normée d'un mot sollicite ainsi de nombreuses compétences et dépend de la capacité du sujet à mobiliser celles qui semblent les plus appropriées en fonction de la situation rencontrée.

II. Le développement de l'orthographe lexicale

1. Théories cognitives développementales

Les nombreuses recherches menées dans le domaine de la lecture et de la production orthographique depuis 30 ans ont conduit à proposer des modèles explicatifs développementaux.

1.1. Le modèle développemental en stades de U. Frith (1985)

Le modèle de Frith, est inspiré des recherches de Marsh *et al.*, (Marsh *et al.*, 1981) qui furent parmi les premiers à proposer une description des étapes précoces du développement de la lecture. Il a constitué un repère important dans le domaine de l'acquisition du langage écrit (Frith, 1985). Il présente l'intérêt d'envisager le développement de l'orthographe, en interaction avec celui de la lecture. Il postule l'existence de trois stades successifs et interdépendants dans l'apprentissage de la lecture et de l'orthographe, chacun étant caractérisé par une stratégie dominante : les stades logographique, alphabétique et orthographique.

Le stade logographique est un stade de pré-lecture. Il correspond à la mise en œuvre d'un processus de traitement des mots exclusivement visuel, sans médiation phonologique. On peut assimiler cette étape à un procédé de « reconnaissance d'un patron visuel dont le sujet a appris par cœur la signification » (Alegria et Morais, 1989). A ce stade, la relation établie est donc totalement arbitraire : l'identification des mots repose majoritairement sur des indices externes à savoir la typologie des mots, comme dans la reconnaissance de logos. Selon Ferreiro (1979), « les enfants, à un moment précoce de leur développement, supposent que la relation écrit-sens est de nature idéographique ; les signes graphiques représenteraient directement le sens ». Morton (1980) ajoute que « les mots sont traités comme des images grâce à un système pictural sémantique » – les conventions régissant le passage du signe au sens n'étant pas encore connues du sujet. L'ensemble des formes mémorisées des mots écrits connus constitue le lexique visuel (*sight vocabulary*) ou lexique logographique. La stratégie logographique, utilisée en début d'apprentissage se révèle rapidement insuffisante. Selon des études, ce stade ne permettrait d'aboutir qu'à un lexique d'environ une centaine de mots (De Weck, Marro, 2010). Avec l'augmentation du nombre de mots à identifier, le lexique logographique va rapidement présenter des limites (Gough et Hillinger, 1980).

Le stade logographique n'a pas fait l'objet de descriptions très précises en ce qui concerne l'écriture. Il correspond à la période où le sujet commence à « dessiner » ses premiers mots familiers, sans pour autant recourir aux correspondances phonème-graphème et sans véritable conscience de la séquence de lettres les composant.

Vers trois ans, les sujets sont capables de produire des formes graphiques différentes du dessin, qui imitent l'écriture : c'est « l'écriture magique ». Puis, vers trois ans et demi, ils produisent des pseudo-lettres organisées en unités-mots et séparées par des espaces. La longueur de ces unités-mots dépend de la taille des référents et non de la taille des mots réels. Enfin, vers quatre ans, ils commencent à utiliser les lettres de l'alphabet, notamment celles de leur prénom.

Bien que la plupart des auteurs s'accordent sur son existence en lecture, le stade logographique est toutefois contesté dans le cadre de la production écrite, notamment en français (Sprenger-Charolles et Bonnet, 1996). Son caractère optionnel a d'ailleurs été démontré par Stuart et Coltheart (1988) dans une étude longitudinale portant sur trente-six enfants, puis confirmé par Zesiger (1995).

Le stade alphabétique repose sur la prise de conscience, par le sujet, de la relation qui existe entre les mots écrits et les mots parlés. Au cours de celui-ci, l'enfant apprend le principe alphabétique, par le biais d'un apprentissage explicite. Pour lire, l'apprenti lecteur s'appuie alors sur sa connaissance de l'alphabet, sur les règles de conversion grapho-phonologique nouvellement acquises, mais aussi sur sa conscience phonologique.

En production orthographique, cette étape se caractérise par une orthographe encore très instable. Le sujet utilise alors essentiellement ses connaissances des correspondances phono-graphémiques. Il transcrit ainsi les mots tels qu'ils se prononcent. Dans un premier temps, le sujet aura tendance à utiliser le nom des lettres pour tenter de transcrire les formes orales entendues ; par exemple « éléphant » pourra être transcrit « LFA » (Jaffré et Fayol, 2008). Puis il va élaborer une stratégie analytique graphème par graphème afin de produire une orthographe phonologiquement plausible (*p. ex.*, « crapo » pour [krapo]), mais le plus souvent incorrecte (Bosse et Pacton, 2006).

Néanmoins, dans le cas d'une transcription de mots irréguliers, le recours systématique aux conversions phono-graphémiques entraîne des erreurs de régularisation (*p. ex.*, « femme » écrit « fame »). Cette contrainte oblige le sujet à passer au troisième stade. Ainsi, on observe une diminution des erreurs de régularisation dès la fin de la première année d'apprentissage ; ce qui démontre que les sujets mémorisent peu à peu les représentations orthographiques des mots.

Le caractère indispensable du stade alphabétique pour accéder au traitement orthographique fait consensus pour la plupart des auteurs qui reconnaissent que l'apprentissage de la lecture et de l'écriture passe forcément par la découverte et l'utilisation du principe alphabétique. Cette procédure analytique reste toujours disponible mais est peu à peu abandonnée au profit de la stratégie orthographique.

Le stade orthographique se caractérise par la prise en compte d'unités de taille supérieure au graphème et au phonème comme le mot ou le morphème, unité minimale de sens. La stratégie orthographique se caractérise par une production fondée sur les connaissances lexicales du sujet et repose sur l'existence préalable d'un lexique phonologique (Seymour et MacGregor, 1984). A ce stade, l'enfant n'utilise plus exclusivement la conversion phonème-graphème, mais recourt à une stratégie directe rendue possible par la constitution d'un lexique orthographique. Le sujet devient aussi capable de lire et d'écrire des mots irréguliers en s'appuyant sur les caractéristiques orthographiques des mots déjà rencontrés et mémorisés.

La construction en mémoire à long terme de ce lexique orthographique permet d'aboutir à l'appariement instantané des représentations phonologique, orthographique et sémantique du mot, sans avoir recours à la procédure phonologique et en faisant l'économie de ressources attentionnelles. Contrairement à l'association effectuée au stade logographique, cet appariement se réalise sur la base d'une analyse linguistique. L'orthographe est alors fondée sur l'activation de connaissances lexicales spécifiques, solidement installées en mémoire. Le sujet acquiert ainsi des connaissances lui permettant de produire l'orthographe conventionnelle d'un mot et plus seulement une orthographe phonologiquement plausible (« crapaud » vs « crapo »).

Frith (1985) nous présente un modèle d'acquisition de la lecture et de l'écriture dans lequel ces deux activités se développent simultanément, en s'influençant l'une l'autre. En effet, elle suggère la possibilité d'un transfert de stratégies entre ces deux tâches. Ainsi, la stratégie alphabétique se développerait initialement en orthographe avant d'être utilisée en lecture et la stratégie orthographique serait d'abord mise en place en lecture avant d'être transférée en production écrite.

D'autres modèles de l'acquisition de la production écrite avancent l'idée que, pour atteindre un niveau de maîtrise de l'orthographe conventionnelle, le sujet passerait par une série de stades au cours du processus d'apprentissage (Ehri, 1980, 1991). Cependant, les modèles développementaux à stades font désormais l'objet de critiques. En effet, ceux-ci présentent l'ordre d'acquisition des habiletés spécifiques à chaque stade comme strict : développer les capacités des stades inférieurs est une condition *sine qua non* au développement des compétences ultérieures (Ehri, 1991). Cependant, Alegria et Mousty (1996) font l'hypothèse que les étapes alphabétique et orthographique coexistent et se développent en simultanéité. Selon les études de Sprenger-Charolles « à la fin de la première année du primaire, la procédure phonologique coexiste avec le traitement orthographique, aussi bien en lecture qu'en écriture » (Sprenger-Charolles *et al.*, 1997).

1.2. Modèles développementaux à double voies

Les modèles à double voies constituent le cadre de référence choisi par l'auteur du jeu M.O.V. pour expliquer les mécanismes mis en jeu lors de la lecture et de l'écriture de mots isolés.

1.2.1. Le modèle à double voies d'écriture

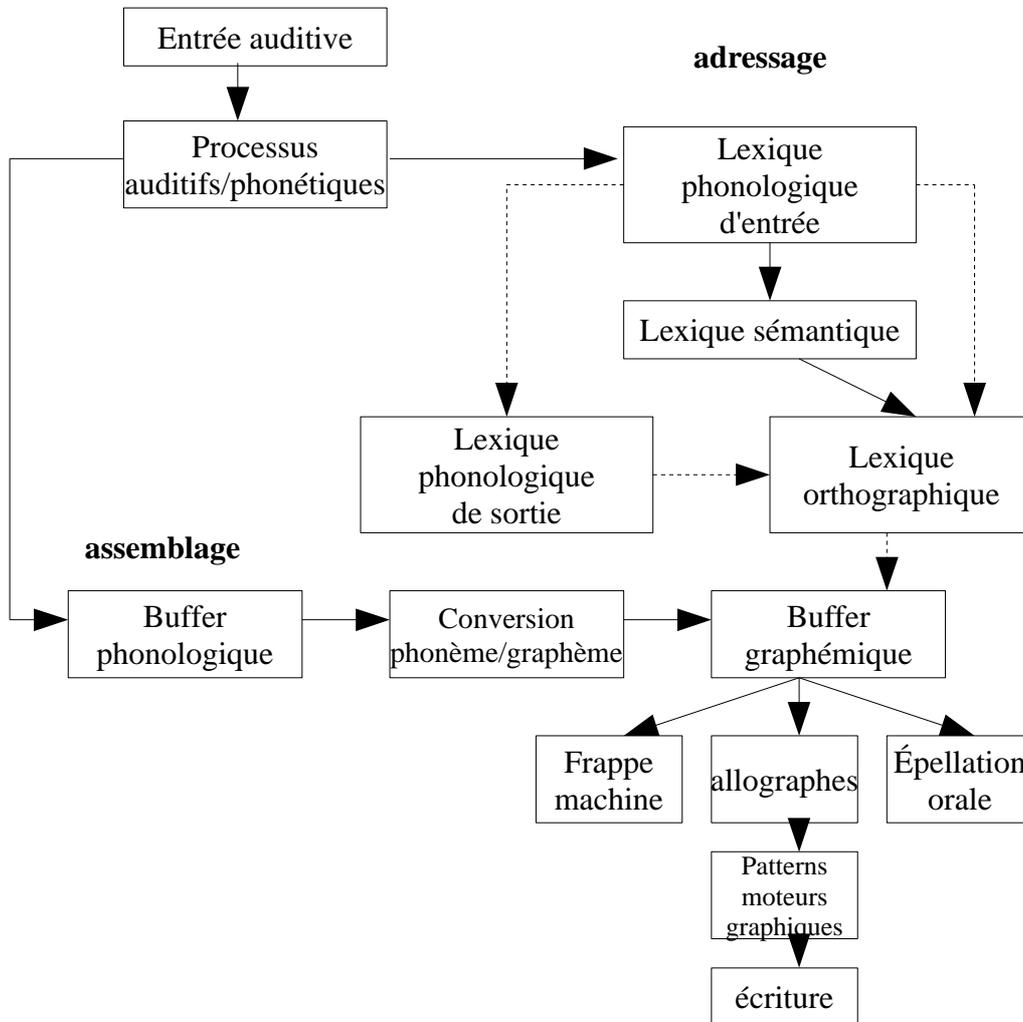


Figure 1. Modèle simplifié des processus orthographiques.

D'après Zesiger (1995), adapté de Caramazza et Micelli (1989, 1990).

Le modèle postulé par Caramazza et Micelli (Caramazza et Micelli, 1989, 1990, d'après Zesiger, 1995, Caramazza 1991) rend compte des activités cognitives d'un sujet engagé dans une tâche de production orthographique. Deux grandes catégories de situations se dégagent : soit le mot est connu et sa forme orthographique a déjà été rencontrée, soit la forme sonore est nouvelle. Selon le cas, les procédures mobilisées diffèrent (Jaffré et Fayol, 2008).

Ces auteurs font l'hypothèse de l'existence de deux procédures de traitement des mots écrits (*cf.* Figure 1) fonctionnant en parallèle, qui correspondent réciproquement aux deux voies de lecture : les procédures phonologique et lexicale. Selon eux, la transcription des mots reposerait sur l'activation de l'une ou l'autre voie en fonction de la nature du mot.

Le modèle à deux voies suppose l'existence d'un lexique orthographique interne. C'est le passage ou non du sujet par ce lexique qui détermine la voie empruntée.

1.2.1.1. La procédure phonologique

La procédure phonologique est aussi appelée « voie indirecte », « extralexical » ou « d'assemblage ». Elle est mobilisée lors de l'écriture de mots dont l'orthographe soit n'est pas familière, soit est inconnue (c'est-à-dire non stockée en mémoire) mais également lors de l'écriture de pseudo-mots. Le scripteur confronté à cette situation mobilise un mécanisme de conversion phono-graphémique lui permettant de produire une orthographe plausible et phonologiquement exacte (Sprenger-Charolles *et al.*, 2003).

Après une analyse acoustique et phonétique du mot, la représentation phonologique du stimulus ainsi perçue est temporairement placée dans le buffer phonologique, afin d'être segmentée en unités phonologiques. Ces phonèmes vont ensuite être transcodés en graphèmes par une procédure de conversion phono-graphémique, basée sur les probabilités d'association phonie-graphie les plus élevées (Rapp *et al.*, 2002). La séquence de graphèmes obtenue est alors assemblée puis placée dans le buffer graphémique, ou « mémoire tampon orthographique », le temps de sa production écrite. Le buffer graphémique, commun aux deux voies, est un système que l'on peut rapprocher de la mémoire de travail. Il permet, en effet, le maintien temporaire d'une trace du mot activé, pendant la durée des traitements périphériques que sont les composantes motrices.

La procédure phonologique est sensible à l'effet de trois marqueurs :

- *Effet longueur* : les mots ou pseudo-mots courts sont lus plus facilement que les mots ou pseudo-mots longs, dont l'assemblage est plus lent (Campbell, Butterworth, 1985).
- *Effet de complexité* : les mots simples, dans lesquels une lettre représente un phonème, sont lus et écrits plus facilement que les mots complexes. Les mots complexes renvoient à la présence d'un ou plusieurs phonèmes bigraphémique ou trigraphémique, sans équivalent plus simple (*p. ex.*, « ou », « ch ») ou à la présence de consonnes muettes (sept) (Sprenger-Charolles, 1992).

– *Effet de régularité*: les mots réguliers, aux correspondances phonème-graphème fréquentes, sont lus et écrits plus facilement que les mots irréguliers, comportant au moins une correspondance phonème-graphème rare. Ce marqueur témoigne de l'application privilégiée de la procédure alphabétique. La prise en compte des fréquences relatives d'associations phonèmes-graphèmes, mais aussi les contraintes contextuelles régissant ces associations (Jaffré et Fayol, 2008) permet d'aboutir à la plausibilité orthographique de tous les mots.

En début d'apprentissage du langage écrit, la procédure phonologique est la première à se mettre en place. Son apprentissage est nécessairement explicite. Elle représente également pour l'adulte une stratégie de secours, lorsque le mot rencontré n'est pas connu. Cependant, le recours à la stratégie phonographémique présente des inconvénients. Elle est coûteuse en ressources attentionnelles, en temps et en capacité de mémoire de travail. De plus, cette stratégie est insuffisante pour transcrire le français du fait de la faible transparence du système. Son utilisation est donc une source d'erreurs de type régularisation (Sprenger-Charolles, *et al.*, 1998).

1.2.1.2. La procédure lexicale

Dans le cas de la production écrite de mots connus et dont la forme orthographique a déjà été rencontrée et mémorisée, le sujet s'appuiera sur la procédure lexicale, aussi appelée « voie d'adressage », « voie lexicale » ou encore « voie directe ». Cette procédure est également utilisée lors de la transcription de mots irréguliers pour lesquels la conversion phono-graphémique s'avère inopérante. Enfin, elle permet la distinction des homophones non homographes. L'utilisation de la procédure lexicale permet la récupération directe de la représentation orthographique complète du mot, stockée en mémoire dans le lexique orthographique.

Le mot dicté subit d'abord un traitement préliminaire de manière à extraire une représentation intermédiaire acoustico-phonétique. Le résultat de cette analyse permet d'activer une entrée au sein du lexique phonologique d'entrée, c'est-à-dire le registre de mémoire qui contient les représentations phonologiques des mots connus. Le sujet récupère ensuite sa signification par l'intermédiaire d'une représentation stockée dans le système sémantique. La représentation sémantique permet alors de récupérer la forme visuelle orthographique correspondant au mot dans un autre registre de mémoire appelé « lexique orthographique de sortie » ou « lexique graphémique » ; celui-ci est constitué et enrichi par le sujet depuis les débuts de sa scolarité. Dans le cas de l'écriture spontanée, c'est le système sémantique qui est le point de départ de la procédure.

Par ailleurs, deux chercheurs, Morton (1980) et Ellis (1982), font état d'une troisième voie, la « voie lexicale directe ». Celle-ci passe directement du stock phonologique d'entrée au stock orthographique de sortie pour l'écriture. Le transcodage s'effectue alors sans passage par le système sémantique.

Trois marqueurs d'un accès lexical témoignent d'un accès direct à la représentation orthographique mémorisée du mot:

- *Effet de lexicalité* : les mots sont mieux lus que les pseudo-mots dérivés, sans représentation lexicale. Habituellement mesuré en lecture, ce marqueur témoigne de « l'effet de supériorité du mot » (Cattell, 1886, cité par Grainger, 2008).
- *Effet de fréquence* : les mots fréquents sont mieux lus et écrits plus rapidement que les mots rares. La récupération en mémoire est sensible à l'effet de fréquence. Sprenger-Charolles *et al* (1998) montrent qu'après dix mois de CP les mots fréquents sont mieux et plus rapidement orthographiés que les mots rares. La stratégie de récupération directe est donc efficace pour les mots fréquents, avant même que l'ensemble des correspondances phono-graphémiques soit totalement maîtrisé.
- *Effet d'analogie* : généralement mesuré à l'aide de pseudo-mots, de meilleures performances sont attendues pour les pseudo-mots analogues à des mots réels (mable-table) que pour les pseudo-mots non analogues, sans voisins orthographiques (mirpe). Cette stratégie implique nécessairement la construction préalable d'un lexique orthographique (Pacton, 2008).

L'utilisation de la stratégie lexicale nécessite donc la constitution préalable d'un lexique orthographique. Ce dernier se met en place très précocement par rapport à l'apprentissage de la lecture et de l'orthographe grâce à un « processus de mémorisation à long terme de la forme entière des mots écrits » (Bosse, 2005). Ainsi, l'utilisation de la stratégie lexicale est rendue possible lorsque le sujet a simultanément accès à la forme phonologique et à la représentation orthographique du mot entier. Selon Bosse (2005), la capacité à appréhender visuellement le mot dans son ensemble influence les capacités d'acquisition des représentations orthographiques. Ce facteur visuo-attentionnel, fortement impliqué dans la lecture analytique, a également un impact majeur sur l'acquisition de l'orthographe et la formation du lexique orthographique (Bosse, Pacton, 2006).

Dans un système aussi peu transparent que le français, la procédure de récupération directe en mémoire est indispensable, car elle permet l'écriture d'une grande partie des mots, notamment les

mots à l'orthographe irrégulière. Cette stratégie est donc progressivement privilégiée. En effet, elle s'applique sans effort cognitif et est aussi la plus fiable (Sénéchal *et al.*, 2006). Toutefois, certaines expériences montrent l'incidence de l'exposition à des formes erronées sur les représentations orthographiques, fragilisant ces dernières, y compris chez de bons orthographes (Jaffré et Fayol, 2008 ; Rey *et al.*, 2005). Il est donc primordial de proposer un apprentissage limitant les expositions aux erreurs.

La production orthographique nécessite donc plusieurs types de stratégies. Le seul recours à la conversion phonographémique est insuffisant dans une langue peu transparente comme le français. Par ailleurs, la seule récupération, en mémoire, de mots au sein du lexique orthographique ne peut fonctionner avec précision que pour les mots familiers dont le patron orthographique a déjà été rencontré et mémorisé.

1.2.2. Le recours à l'analogie

Les données revues ci-dessus suggèrent que la production orthographique relève de deux procédures principales : la stratégie d'assemblage basée sur les correspondances phonographémiques d'une part, et la stratégie de rappel de sa forme orthographique stockée au sein du lexique. Néanmoins, une troisième alternative existe, décrite par plusieurs auteurs (Goswami, 1988, Nation et Hulme, 1996, Frith, 1985, Ehri, 1997). Elle consiste en la combinaison des deux précédentes.

L'analogie orthographique désigne un mode d'apprentissage qui donne au sujet le moyen de lire et d'écrire des mots nouveaux sur la base de mots connus et maîtrisés. Le sujet tente de produire l'orthographe la plus plausible du mot, par rapprochement de la forme sonore du mot nouveau à transcrire avec celle d'un mot familier, dont le patron de prononciation est analogue, et grâce à la mobilisation de connaissances orthographiques antérieures. Le sujet crée ainsi un lien entre le mot nouveau et un mot familier de forme sonore proche qui appartient déjà à son lexique orthographique. Ainsi, la connaissance des mots « champignon » et « campagne » lui permet d'écrire par déduction le mot « champagne ». L'écriture par analogie est une procédure de transcription qui combine connaissances phonologiques et connaissances lexicales. Elle n'est cependant pas toujours fiable. En effet, la connaissance de la forme orthographique « foulard » permet d'écrire correctement « bavard », mais cette analogie sera source d'erreur en cas de référence pour transcrire « cauchemar ». L'efficacité des procédures d'analogie dépend en outre, partiellement, des limites de stockage en mémoire de travail ; l'orthographe est donc aussi

déterminée par le niveau d'exigence de la tâche effectuée. Bien que reconnue, l'analogie reste sujette à controverse quant aux débuts de son utilisation.

Pour certains auteurs, l'analogie apparaît précocement, notamment l'utilisation de l'analogie sur la rime utilisée par les sujets dès 6-7 ans (Goswami, 1988, Nation et Hulme, 1996). Ainsi, dès les tout-débuts de l'apprentissage de la lecture, les sujets sont en mesure de mémoriser des formes orthographiques et cela, avant même la maîtrise de l'ensemble des correspondances phonèmes-graphèmes. Or d'autres études démontrent que l'analogie repose sur un transfert de connaissances orthographiques ; elle intervient donc plus tardivement dans l'apprentissage du langage écrit. Ainsi, pour des auteurs comme Frith (1985), l'analogie correspond à une stratégie orthographique prenant appui sur des connaissances lexicales qui ne peut apparaître précocement chez le sujet que si celui-ci y est explicitement incité. En effet, selon Ehri (1997), le transfert orthographique nécessite des connaissances avancées, des capacités de fusion et un stock de « patrons orthographiques » auquel seuls les élèves plus âgés ont accès.

Le débat fait donc état de deux stratégies d'analogies différentes : la première, inconsciente et de nature sous-lexicale, intervenant de façon précoce ; la seconde, de par sa nature orthographique, est consciente et donc tardive.

1.3. Le modèle d'auto-apprentissage de Share (1995, 1999)

Selon la conception de l'auto-apprentissage, ou « self-teaching » », de Share (1995, 1999), les représentations orthographiques des mots sont acquises, pour l'essentiel, à l'occasion des multiples rencontres et tentatives de décodage phonologique des mots non-familiers.

Frith – dans la terminologie de 1985 – avance l'idée que la mise en place de la stratégie orthographique n'est possible qu'une fois l'application des correspondances phonème-graphème bien maîtrisée. L'établissement du lexique orthographique est alors conditionné par la réussite préalable en lecture analytique.

Partant de ce postulat, Share envisage cette contrainte comme un mécanisme d'auto-apprentissage grâce auquel la représentation orthographique d'un mot est consolidée par chaque confrontation réussie avec celui-ci ; le décodage grapho-phonologique contribuant à l'acquisition de l'information orthographique spécifique. En effet, de nombreuses études longitudinales ont mis en évidence que les capacités précoces en lecture de pseudomots sont prédictives des connaissances orthographiques ultérieures, y compris en lecture de mots irréguliers (Sprenger-Charolles *et al.*,

2003). L'irrégularité d'un mot ne portant pas sur la totalité de celui-ci mais sur un ou plusieurs graphèmes, le sujet peut utiliser la procédure phonologique tout en conservant en mémoire les violations locales des correspondances graphème-phonème propres au mot. Le décodage joue donc un rôle primordial dans le développement des connaissances lexicales orthographiques.

Ainsi, l'utilisation de la médiation phonologique constitue un puissant mécanisme d'apprentissage. Elle permet, tout d'abord, d'identifier des mots nouveaux, et ensuite, de consolider les connaissances des relations entre phonologie et orthographe, aboutissant à terme à la constitution du lexique orthographique. Selon l'hypothèse de l'auto-apprentissage, une procédure par médiation phonologique efficace permet au sujet de mémoriser à terme l'orthographe des mots rencontrés : ainsi, le stock de connaissances orthographiques constitué permet, outre une lecture meilleure et plus rapide, la production d'une orthographe lexicale correcte. Cette hypothèse nécessite cependant d'être nuancée dans le cadre d'un système orthographique comme le français, où la conversion phono-graphémique ne suffit pas à refléter l'orthographe correcte des mots.

1.4. L'exposition aux erreurs et les « zones de fragilité »

L'orthographe des mots présente des zones de fragilité. Celles-ci correspondent à des configurations pour lesquelles les individus, même experts, manifestent des hésitations. C'est l'hypothèse émise par Fayol et Jaffré dans une étude de 2008 : ils ont constaté que certaines configurations étaient davantage sujettes à erreurs.

Ces « zones » propices à l'apparition d'erreurs orthographiques seraient réparties en deux types. Le premier type concerne les éléments diacritiques, tels les accents, trémas, *etc.* Ils renvoient majoritairement à la prononciation (*p. ex.*, é/è) mais aussi à la dimension visuelle (*p. ex.*, a/à). Le second type correspond aux ambiguïtés de transcription, c'est-à-dire aux situations dans lesquelles le scripteur doit opérer une sélection à partir d'indices intra-lexicaux, syntaxiques (gestion des accords) ou encore sémantiques (homophones hétérographes, *p. ex.*, « sais », « ces », « c'est », « s'est », *etc.*).

Les erreurs sont plus fréquentes au niveau de ces zones de fragilité. Elles touchent le plus souvent le marquage du pluriel, les variations de doubles consonnes, les homophones et la morphologie verbale. Par ailleurs, une expérience de Baddeley et Wilson (1994) montre que l'exposition de l'adulte à l'erreur a un impact négatif sur ses performances ultérieures en orthographe. En effet, la confrontation à des représentations orthographiques erronées fragilise la production orthographique (Fayol et Jaffré, 2008). L'exemplaire erroné est mémorisé et le risque d'interférence avec l'orthographe correcte augmente.

2. Influence de variables psycholinguistiques

2.1. La consistance

La maîtrise de la production orthographique nécessite un apprentissage long combinant savoirs implicites et explicites. Dans le cas du français, un facteur particulier complique quelque peu l'acquisition de l'orthographe : la consistance orthographique.

Peereman et Content (1999) définissent la consistance comme « une mesure du degré selon lequel un son donné peut être mis en correspondance avec une unité orthographique ». Ce niveau d'incertitude des relations entre les codes phonologiques et orthographiques est nommé « consistance phonographique ». Ce terme recouvre deux notions : dans les langues opaques, selon que l'on cherche à prédire la difficulté à lire ou à écrire, il convient de distinguer la « consistance graphophonologique » ou « phonologique » de la « consistance phonographémique » ou encore « orthographique », chacune variant indépendamment de l'autre (Lété, 2008).

La *consistance grapho-phonologique* est apparentée à l'activité de lecture. Elle correspond à la multiplicité des phonèmes pouvant correspondre à un graphème donné. Elle est égale à la fréquence avec laquelle une association graphème-phonème apparaît, divisée par la fréquence totale du graphème quelle que soit sa prononciation. Celle-ci est plus forte dans un mot dont les différents graphèmes ne possèdent qu'une prononciation possible (*p. ex.*, « maman » ou « ballon » en français) et donc, plus faible, si le mot possède un ou plusieurs graphèmes auxquels plusieurs phonèmes peuvent être associés (*p. ex.*, dans les mots « chien » et « chorale », les graphies « ch » se lisent respectivement [ʃ] et [k]).

La *consistance phono-graphémique* est impliquée en production écrite. Elle renvoie à la multiplicité des graphèmes pouvant être associés à un phonème donné. La consistance phono-graphémique est égale à la fréquence avec laquelle une association phonème-graphème apparaît, divisée par la fréquence totale du phonème. Ainsi, elle est plus forte pour les mots contenant un ou plusieurs phonèmes auxquels ne peuvent correspondre qu'un seul graphème (*p. ex.*, en français, le phonème [u], toujours transcrit « ou » comme dans « fou », « mou », *etc.*). Inversement, la valeur de la consistance phono-graphémique est plus faible pour les mots contenant un ou plusieurs phonèmes auxquels peuvent être associés plusieurs graphèmes.

Il convient de distinguer les notions de consistance et de régularité. Cette dernière porte sur les relations entre les phonèmes et les graphèmes. Dès lors, un mot est régulier si toutes ses

correspondances phono-graphémiques sont fréquentes (p. ex., « dame », « arbre », « fille ») et irrégulier si au moins l'une de ses correspondances phonographémiques est établie comme une relation mineure (p. ex., « femme », « ville »). Ainsi, tout mot violant les règles de conversion phonèmes-graphèmes est un mot irrégulier. Par ailleurs, un mot peut être régulier mais peu consistant (p. ex., restaurant).

- **Mesure et effets**

Les mesures de consistance permettent d'obtenir un résultat entre 0 et 1. La valeur 1 correspond à un mot dont l'orthographe est totalement consistant – Cette valeur est multipliée par 100 dans la base de données Manulex.

Pour calculer l'indice de consistance moyenne d'un mot, il est nécessaire de lui affecter sa séquence d'associations graphèmes ↔ phonèmes. Puis les fréquences de chaque association sont attribuées au début, au milieu et à la fin du mot considéré. C'est pourquoi, pour calculer les indices de consistance, toutes les associations possibles sont d'abord référencées dans les deux sens (graphème → phonème et phonème → graphème). On calcule ensuite la probabilité d'apparition d'une association particulière rapportée à l'ensemble des cas possibles .

Ainsi, pour le mot « main » – dont la séquence d'associations est notée [m-m.ain-5] dans la base Manulex – l'association [ain-5], en fin de mot, a une fréquence de 2199 par million au CP. L'indice de consistance phonographémique de cette même association finale est de 17.64. Cela signifie que, sur 100 apparitions de la relation [5-ain] en fin de mot, le phonème /5/ s'écrit "ain" dans 17.64 % des cas. Par contre, l'association phonème → graphème [m-m] au début du mot « main » possède un indice de 100 ce qui veut dire que, sur 100 apparitions de la relation [m-m] en début de mot, le phonème /m/ s'écrit toujours "m". Le mot « *main* » se verra donc affecter d'un indice moyen de consistance phono-graphémique de 58.82.

Considérons maintenant la consistance graphophonologique du même mot « main ». Les indices sont de 100 tant en début de mot qu'en fin de mot. En effet, "m" se lit toujours /m/ en début de mot et "ain" se lit toujours /ain/ en fin de mot. Le mot main a ainsi un indice moyen de consistance grapho-phonologique de 100. La consistance graphonologique est presque deux fois plus importante que la consistance phono-graphémique, pour le mot « main ». Ce mot est donc deux fois plus difficile à écrire qu'à lire (Lété, 2008).

Par ailleurs, Ziegler *et al.* (1996), ont démontré statistiquement que le français, très inconsistant dans le sens de l'écriture, est par contre, relativement consistant en lecture.

Certaines études se sont spécifiquement intéressées à l'impact de la transparence de la langue sur le développement de l'orthographe. Caravolas (2004, 2006) a ainsi synthétisé plusieurs travaux de façon à étudier l'impact de la profondeur de la langue sur la facilité d'acquisition de l'orthographe. Une première comparaison porte sur le développement de l'orthographe chez des élèves anglophones et francophones (Caravolas, Bruck et Genesee, 2003), entre la dernière année de maternelle et la troisième primaire (étude longitudinale de 4 ans), au moyen d'épreuves de dictées de mots et de pseudo-mots. Les résultats indiquent que la plausibilité phonologique des pseudo-mots et l'exactitude orthographique des mots est meilleure en français qu'en anglais (+ 30 %). Ainsi, la consistance grapho-phonologique en français facilite, en retour, l'apprentissage de l'orthographe. Ceci se traduit par une meilleure écriture des pseudo-mots en 3ème primaire en français (75 %) qu'en anglais (43 % : Caravolas *et al.*, 2003). Toutefois, les performances en français ne sont pas maximales, contrairement à l'effet plafond observé avec des langues consistantes.

Dans des langues comme le tchèque ou l'allemand (Wimmer et Landerl, 1997, cités par Caravolas, 2004), la consistance des correspondances phono-graphémiques aide l'enfant à rapidement apprendre les liens entre les graphèmes et les sons. Elle favorise ainsi la mise en place d'une meilleure conscience phonémique et permet une acquisition plus rapide de l'écrit.

Ainsi, dans le cas d'une orthographe transparente, l'acquisition repose sur la capacité du sujet à identifier les unités phonographiques puis à les assembler. Mais dans le cas d'une orthographe plus opaque, l'acquisition sera tributaire de la compétence orthographique (Bryant et Nunes, 2003). L'inconsistance phono-graphémique du français constitue donc une difficulté à l'acquisition et la maîtrise de l'orthographe.

2.2. Fréquence d'usage

La fréquence mais aussi la qualité des expositions à l'écrit ont, dès le plus jeune âge, un impact reconnu sur la maîtrise ultérieure de la langue tant en lecture qu'en transcription.

La fréquence très variable avec laquelle les mots sont rencontrés par les individus au cours de leur expérience personnelle, notamment à l'école, dans les manuels scolaires, influe sur la rapidité et la précision avec laquelle ceux-ci seront lus et orthographiés. L'effet de fréquence est mis en évidence dans de nombreuses études (Sprenger-Charolles *et al.*, 1998, Pacton, Foulon *et al.*, 2005). Il apparaît très précocement, dès le CP, et se traduit par de meilleures performances orthographiques

en transcription de mots fréquents. Les mots rares sont plus difficilement transcrits. Sprenger-Charolles *et al.*, (1998) rapportent un effet de fréquence sur les performances orthographiques après dix mois de CP. Ces arguments sont en faveur de l'utilisation d'une procédure orthographique précoce.

Néanmoins, des études francophones antérieures ne rapportent un effet de fréquence qu'à partir de la troisième primaire (Alegria et Mousty, 1996). Selon Martinet, Valdois *et al.*, (2004), ces différences inter-études proviendraient de l'utilisation de tables de fréquence non représentatives de la fréquence des mots rencontrés par les sujets en tout début d'acquisition. Ces derniers auteurs ont conduit une étude dans laquelle la fréquence des mots était soigneusement contrôlée en analysant les livres de lecture des enfants. Dans une tâche de dictée, les mots irréguliers fréquents étaient mieux orthographiés que les mots irréguliers de plus basse fréquence après trois mois (janvier) et neuf mois (juin) d'apprentissage. Ils ont donc démontré, chez des élèves, l'impact de l'effet de fréquence sur l'écriture de mots, après un apprentissage d'une durée de trois mois. Les sujets établissent donc très précocement des traces orthographiques des mots auxquels ils sont exposés.

Cette étude corrobore celle de Share (1995, 1999) montrant que les sujets s'approprient les traces orthographiques laissées par les mots auxquels ils ont été exposés. Partant de ce constat, la construction des représentations orthographiques est déterminée par l'exposition visuelle des mots écrits. En effet, l'impression visuo-graphique que laisse l'image visuelle du mot écrit, aide le lecteur-scripteur à se construire une empreinte du mot en mémoire.

Ainsi, les mots apparaissant avec une fréquence élevée dans la langue écrite comme « maison », « voiture » (Manulex-infra, fréquence textuelle par million de mots : maison = 927,26 ; voiture = 354,80) seront orthographiés avec davantage de facilité que des mots plus rarement employés tels que « maladie » ou encore « voyage » (Fréquence : maladie = 35,74 ; voyage = 168,95). La lecture joue donc un rôle important dans l'acquisition de ces connaissances.

En résumé, un sujet va donc pouvoir, grâce à la confrontation régulière au mot écrit, se constituer progressivement un stock orthographique qui va lui permettre d'identifier, mais aussi d'orthographier plus rapidement et plus sûrement les mots.

3. Processus cognitifs nécessaires à la mémorisation de l'orthographe

3.1. Les processus attentionnels

Les processus attentionnels sont la disponibilité à recevoir et à traiter une information. Ils entrent en jeu à deux niveaux dans l'acte d'orthographe. Tout d'abord, ils sont nécessaires à l'apprentissage qui ne peut se réaliser sans focalisation de l'attention sur la situation. D'autre part, attention et contrôle sont également sollicités dans le fonctionnement de la mémoire de travail.

3.1.1. L'attention

L'attention doit se comprendre comme une fonction essentielle pour repérer, appréhender, analyser, comprendre et réagir de façon adaptée à une sollicitation de l'environnement et de l'individu lui-même. Elle 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 *et al.*, 2002). Mais elle doit également être perçue comme la capacité de se soustraire aux stimuli non pertinents de l'environnement qui viendraient gêner l'exécution de la tâche projetée. Le contrôle de l'attention est donc dépendant de la capacité à inhiber des stimuli internes (*p. ex.*, des pensées parasites ou des rêveries) ou encore des stimuli externes provenant de l'environnement (*p. ex.* la présence d'objets à proximité ou la survenue d'un bruit extérieur).

On distingue différents types d'attention :

- L'attention soutenue : c'est la capacité à maintenir un niveau d'attention volontaire pendant une longue période. Il faut la différencier de la vigilance qui correspond à un état où l'individu se prépare à réagir à l'apparition d'un stimulus au sein de l'environnement.
- L'attention sélective : c'est la capacité à orienter de manière volontaire ses mécanismes de perception sur une information particulière et de la traiter de manière active tout en filtrant les éléments distrayants. Ainsi cette capacité présente deux mécanismes importants : l'activation de l'information pertinente et l'inhibition de l'information distrayante.
- L'attention divisée : c'est la capacité à répartir son attention entre plusieurs sources d'informations. Ce mécanisme nous permet de réaliser simultanément deux actions cognitives de manière efficace.

3.1.2. Les capacités de traitement visuo-attentionnel

En ce qui concerne la lecture, le traitement visuel d'une information écrite est décrit selon Posner (1980), 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 (Bedoin *et al.*, 2010).

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 (Ans, Carbonnel et Valdois, 1998). En effet, ce modèle explicatif des processus de lecture et d'écriture, inclut, à la différence du modèle classique à double voie, les processus visuo-attentionnels.

Bosse (2005) étudie le lien entre les performances en orthographe lexicale et les capacités de traitement visuo-attentionnel. L'étude qu'elle a menée sur plus de 400 enfants de primaire a confirmé que la capacité à traiter simultanément l'ensemble des lettres d'une séquence est un facteur explicatif des performances en lecture et en dictée du CP au CM2.

3.2. Les capacités mnésiques

Il existe une grande diversité d'approches, de définitions et de modélisations des différents aspects de la mémoire humaine, néanmoins les représentations communément admises s'accordent à dire que la mémoire n'est pas une entité unitaire. Le stockage des informations, la récupération et l'utilisation des connaissances et capacités acquises sont rendus possibles par l'activation d'un ensemble de systèmes interactifs agissant de concert. L'objectif de cette partie est de faire le point sur l'organisation de la mémoire afin de mettre en lumière les relations entre l'activité de production écrite et les systèmes mémoriels.

3.2.1. Structure et fonctionnement de la mémoire de travail, par Baddeley

Le modèle de mémoire de travail, modélisé par Baddeley et Hitch (1974), sert de référence dans le domaine de la psychologie et de la neuropsychologie cognitive. Ce modèle, qui sera repris et approfondi plus tard (Baddeley, 1986, 2000), a été élaboré comme une alternative au concept de « mémoire à court terme » d'Atkinson et Shiffrin (1968).

La mémoire de travail y est définie comme un système dynamique à capacité limitée. Elle permet le maintien temporaire et la manipulation de l'information, visuelle et/ou auditive, nécessaires à la réalisation de tâches cognitives complexes telles que l'apprentissage, le raisonnement, la compréhension du langage, la lecture, ou encore la production écrite. La mémoire de travail regroupe ainsi deux processus cognitifs distincts mais interdépendants, à savoir la capacité à maintenir à court terme une représentation mentale, et la gestion exécutive – soit le traitement des informations stockées. La mémoire de travail fait donc partie des fonctions dites « exécutives ».

Dans la première version du modèle de Baddeley (1974), l'architecture de la mémoire de travail comportait trois systèmes : l'administrateur central et deux modules, spécialisés dans le maintien actif et la transformation de l'information en mémoire à court terme. Ces modules, parfois nommés systèmes esclaves, sont la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial. Chaque système du modèle est relativement autonome. Par la suite, Baddeley (2000) a ajouté un nouveau système, le buffer épisodique (voir Figure 2)

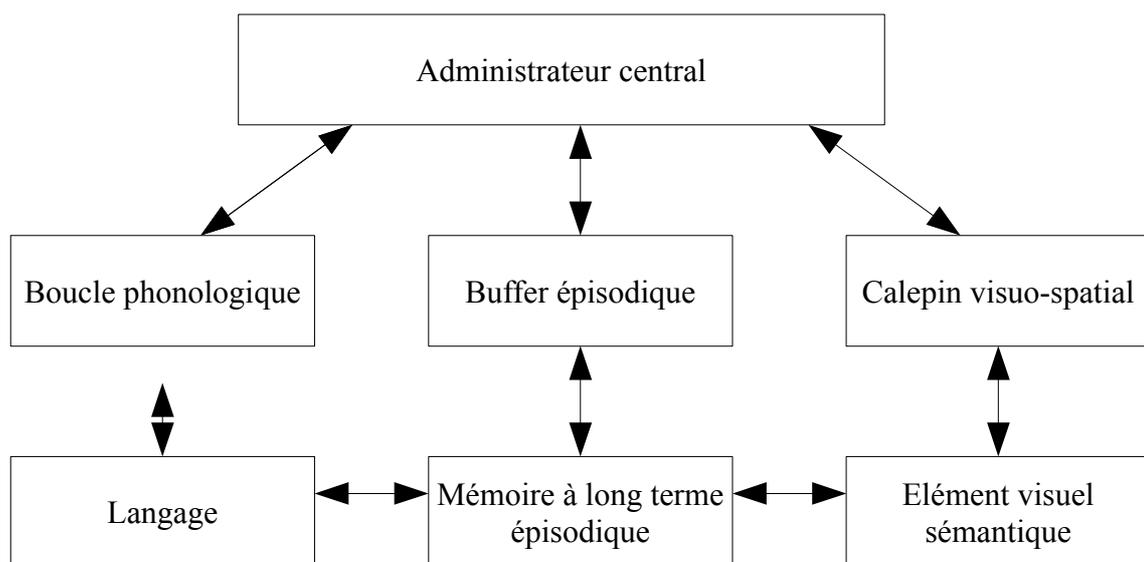


Figure 2. Schéma des systèmes de la mémoire de travail.

D'après Baddeley, 2000.

- ***L'administrateur central***

Baddeley (1986) assimile initialement l'administrateur central au système superviseur attentionnel (le « SAS ») de Norman et Shallice (1986). Il lui attribue alors les mêmes fonctions.

Le « modèle du contrôle de l'action » de Norman et Shallice repose sur la distinction entre deux formes de comportement : d'une part, les comportements automatiques et d'autre part les comportements nouveaux qui nécessitent un contrôle. Ainsi, la majorité de nos actions peuvent se réaliser par l'activation automatique de schémas préexistants. En revanche, lorsque la résolution d'une situation demande une prise de décision, le système superviseur attentionnel est sollicité. Ce dernier fait appel à des processus de contrôle nécessaires à la planification de situations complexes, inhabituelles ou à l'inhibition de comportements automatiques ou en cours d'exécution.

Par la suite Baddeley (2000) révisé son modèle. L'administrateur central est alors défini comme un système de contrôle purement attentionnel à capacité limitée. Il constitue la première instance de contrôle du modèle. Bien que le terme « administrateur central » suggère un simple contrôle monolithique, ce système gère en réalité tout un ensemble de processus de contrôle.

Les quatre fonctions principales de l'administrateur central sont alors :

- La capacité à coordonner deux activités simultanées (la gestion des doubles tâches),
- La flexibilité des stratégies de récupération (*shifting*),
- La capacité d'attention sélective et d'inhibition,
- La capacité d'activation des informations en mémoire à long terme.

L'administrateur central coordonne également les différents modules spécialisés de la mémoire de travail.

• **La boucle phonologique**

La boucle phonologique est sollicitée dans le traitement des informations verbales, que la modalité d'entrée soit auditive ou visuelle. D'après le modèle de Baddeley, elle intègre deux sous-systèmes :

- un *stock phonologique à court terme* extrêmement labile. Il assure le stockage temporaire (moins de 2s.) et ordonné, d'une quantité limitée d'informations verbales, orales ou écrites. Ces informations y sont stockées sous formes de codes phonologiques.

- un *processus de récapitulation articulatoire*, aussi appelé boucle articulatoire. Son rôle est d'assurer le maintien de l'information au-delà des limites du stock phonologique à court terme, par un mécanisme de répétition sub-vocale. Ce mécanisme permet aux traces mnésiques d'être rafraîchies dans le stock phonologique. De plus, il rend possible le transfert de l'information verbale

présentée visuellement vers le système de stockage phonologique à court terme, grâce à un recodage phonologique.

La Figure 3 présente le trajet des stimuli verbaux dans le système de la boucle phonologique selon la modalité de présentation, auditive ou visuelle.

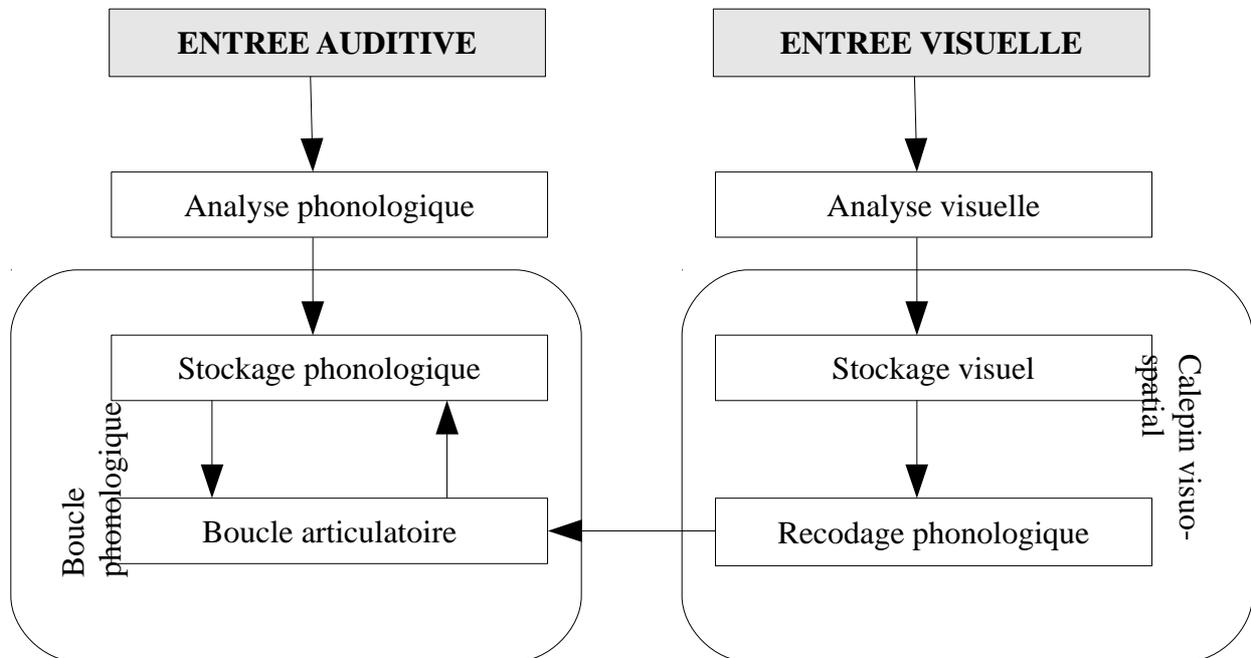


Figure 3. Fonctionnement des sous-systèmes de stockage dans le traitement d'informations langagières, selon la modalité de présentation.

Adaptée de Baddeley (1990).

Les capacités de la boucle phonologique sont évaluées par une tâche d'empan verbal. L'empan adulte, c'est-à-dire la quantité d'informations qu'un sujet peut maintenir à court terme après une seule présentation, est de 7 +/- 2 éléments (Miller, 1956). Un certain nombre de phénomènes permet de mieux comprendre les spécificités du fonctionnement de la boucle phonologique. Nous avons sélectionné ceux qui présentent un intérêt relativement à notre sujet d'étude.

– L'effet de similarité phonologique :

Une expérience de Baddeley (1966), menée sur des sujets sains, démontre qu'ils présentent plus de difficultés à se rappeler une suite d'items phonologiquement similaires (*p. ex.*, « rat, mat, tas, pas, bas ») qu'une suite d'items phonologiquement dissemblables mais partageant un lien sémantique (*p. ex.*, « grand, large haut, gros, vaste »). Ainsi, l'empan verbal varie selon le degré de ressemblance des items à rappeler. En effet, des items phonologiquement similaires ont des codes

articulatoires identiques. La discrimination exigée est alors plus fine et le rappel plus difficile. Ainsi, la présence de cet effet atteste que le stockage à court terme s'effectue sur un registre phonologique. Par ailleurs, l'effet de similarité phonologique se manifeste quelle que soit la modalité de présentation. En effet, ce modèle postule que lors de la présentation visuelle d'un item langagier – lettre, mot, chiffre – l'information est encodée sous forme verbale et transmise à la boucle phonologique.

– L'effet longueur des mots :

De meilleures performances de rappel immédiat sont observées sur les listes de mots courts, que la modalité de présentation soit auditive ou visuelle (Baddeley, Thompson, Buchanan, 1975). Cet effet s'explique par le fait que les informations maintenues dans le stock phonologique s'effacent au bout de deux secondes, à moins d'être rafraîchies par le mécanisme de la boucle articulatoire durant cet intervalle de temps. Par conséquent, les mots longs, qui possèdent une durée d'articulation plus longue que les mots courts, seront moins nombreux à être réactivés par le phénomène de répétition sub-vocale.

– L'effet d'écoute inattentive :

Plusieurs recherches ont démontré l'effet perturbateur de la présentation auditive conjointe d'un matériel verbal, lors d'une tâche de rappel sériel immédiat. Colle et Welsh (1976) ont mené une expérience dans laquelle les sujets devaient répéter une liste d'items verbaux présentés visuellement. Au moment du rappel, certains sujets entendent une personne lire dans une langue étrangère. Les résultats qu'ils observent montrent que les sujets mis en situation d'écoute inattentive voient leurs performances diminuées. Une autre étude compare l'effet produit par des sons de parole et des bruits (Salamé et Baddeley, 1987). Les résultats obtenus pour l'écoute inattentive des sons de parole sont similaires à ceux obtenus par Colle et Welsh. En revanche, les bruits ne provoquent pas de baisse de performance. Par conséquent, l'écoute d'un matériel verbal non pertinent lors de l'exécution d'une tâche d'empan mnésique perturbe le fonctionnement de la boucle phonologique et diminue la qualité du rappel.

– L'effet de récence :

Une meilleure restitution des derniers items d'une liste en tâche de rappel immédiat est observée. Cela s'explique par le fait que les derniers éléments présentés sont toujours présents dans le stock phonologique à court terme. En revanche, la trace mnésique des items précédents s'est effacée. Cet effet fait donc appel aux capacités de stockage à court terme de la boucle phonologique.

- ***Le calepin visuo-spatial***

Second système de stockage, le calepin visuo-spatial est à mettre en lien avec le traitement des informations visuelles et spatiales. Il est responsable du stockage des informations à court terme, sous formes d'images mentales. Pour Baddeley (1992), le calepin visuo-spatial est constitué de deux sous-registres, une composante spatiale et une composante visuelle. La composante spatiale permet de localiser la source dans l'espace, tandis que la composante visuelle traite les caractéristiques particulières de l'information à traiter (*p.ex.*, la forme, la couleur). Mais le calepin visuo-spatial est aussi capable de stocker de l'information verbale sous forme d'images visuelles (Gathercole et Baddeley, 1993 ; Logie, 1995)

Par analogie avec la structure de la boucle phonologique, Baddeley (1986), puis Logie (1995) émettent l'hypothèse que le calepin visuo-spatial est constitué de deux sous-systèmes :

- un registre de stockage passif (*visual cache*) responsable du stockage temporaire des informations visuelles non verbalisables ; ces informations proviennent soit de la perception, soit de la mémoire à long terme. Les éléments stockés au sein du stock visuel à court terme sont sujets à l'interférence des nouvelles informations. Toutefois, ils peuvent être réactivés par un processus d'autorépétition.
- un mécanisme de rafraîchissement actif (*inner scribe*) qui a pour rôle le rafraîchissement et la manipulation des informations visuelles du registre de stockage passif, ainsi que des informations spatiales. Il est également impliqué dans les tâches de rappel des localisations.

Plusieurs recherches ont testé l'hypothèse proposée par Baddeley. Ainsi, Frick et De Rose (1986) démontrent un effet de la présentation d'un suffixe visuel, ajouté à la fin d'une série de chiffres à mémoriser, ces derniers étant présentés en condition visuelle. Malgré la consigne donnée de ne pas tenir compte du suffixe visuel final, les performances baissent de un item par rapport aux résultats obtenus dans la condition sans élément visuel distracteur. Les auteurs concluent que le matériel visuel bénéficie d'un accès direct au registre passif de stockage du calepin visuo-spatial.

Par ailleurs, Logie (1986) démontre qu'une tâche interférente visuelle proposée simultanément à la phase de mémorisation du matériel produit un effet délétère significatif sur le taux de rappel lorsque le matériel est proposé en condition imagée. En revanche, aucun effet négatif n'est observé si la tâche de mémorisation s'effectue en condition verbale.

Définir la capacité du calepin visuo-spatial demeure difficile ; la littérature ne fait l'objet d'aucun consensus quant à la méthodologie ou encore la nature du matériel à utiliser. Il existe deux sortes d'approches visant à estimer la capacité du calepin visuo-spatial. La première mesure la capacité en termes de nombre d'items mémorisés. La seconde aborde la capacité en termes de complexité des items. Lorsque la capacité est estimée de manière quantitative – par analogie avec la boucle phonologique –, le matériel bénéficie d'une présentation séquentielle. Lorsque la capacité est abordée en tenant compte de la complexité des items, c'est-à-dire le nombre d'unités ou de traits constitutifs pouvant être dégagés du stimulus, la présentation du matériel est simultanée.

Dans les évaluations neuropsychologiques, deux grands types d'épreuves sont utilisées. Le premier type repose sur la mémorisation de localisations dans l'espace donnant lieu à la qualification d'empan visuo-spatial. Le deuxième type correspond à la mémorisation de configurations ou de patterns, le plus souvent sur des matrices et rend compte de l'empan visuel.

- ***Le buffer épisodique***

Dans le modèle initial de Baddeley, aucun module spécialisé ne permet la mise en relation de la mémoire à court terme avec la mémoire à long terme. Cette constatation est à l'origine de la révision de son modèle en 2000. Il y intègre alors le buffer épisodique. Celui-ci joue le rôle d'un troisième système esclave sous contrôle de l'administrateur central. Cet ajout permet de mieux comprendre le fonctionnement des processus d'intégration de l'information.

Le buffer épisodique permet de maintenir actives des informations de natures différentes – visuelles, auditives, spatiales et kinesthésiques – de manière simultanée ; ces informations multimodales proviennent soit de la mémoire à long terme, soit des modules spécialisés de la mémoire de travail. Le buffer épisodique correspond donc à un système de stockage temporaire – quelques minutes – à capacité limitée, capable de stocker temporairement des informations multimodales.

En outre, cette mémoire tampon épisodique joue un rôle crucial dans l'encodage et la récupération des informations en mémoire à long terme épisodique. En effet, elle permet de récupérer consciemment des informations stockées en mémoire à long terme et d'accéder à leur représentation. Par ailleurs, le buffer épisodique rend aussi possible la manipulation, la modification, et la consolidation de ces informations provenant de la mémoire à long terme. Enfin, il permet de récupérer les informations en mémoire à long terme dans le but d'effectuer des tâches de mémoire de travail. Ce système esclave est donc un carrefour entre la mémoire épisodique à long terme et les systèmes de mémoire de travail.

3.2.2. La mémoire à long terme

La mémoire à long terme est un lieu du système cognitif dans lequel les informations sont stockées, de façon organisée et permanente. Sa capacité est quasi-illimitée. Les représentations orthographiques des mots sont stockées au sein de cette mémoire. Toutefois, leur récupération nécessite le respect de trois étapes successives : l'encodage, le stockage et la récupération.

- L'encodage de l'information, correspond à une phase d'enregistrement qui transforme l'information perceptive en une trace mnésique durable.
- Le stockage correspond à l'organisation et au maintien des informations en mémoire. La rétention est consolidée par la réactivation répétée ou par le réapprentissage de la trace mnésique.
- L'ultime phase consiste en la récupération des informations. Ce processus rend possible la réactivation de l'information stockée en mémoire. Une faille au niveau de cette dernière étape peut expliquer pourquoi une information peut parfois se présenter comme momentanément inaccessible.

Les apprentissages explicites, comme l'apprentissage d'une leçon, d'une règle, sont tout d'abord stockés en *mémoire épisodique*. La mémoire épisodique se définit comme un système de stockage des informations temporellement datées et de leurs associations spatiales. Sensible au contexte, on la distingue de la *mémoire sémantique* qui participe à la production écrite ou à la compréhension linguistique (Tulving, 1983, 1985).

Lors d'un apprentissage délibéré et volontaire, des connaissances verbalisables sont stockées au sein de la *mémoire déclarative*. L'apprenant va ensuite les « procéduraliser », c'est-à-dire les automatiser afin de les faire passer en *mémoire procédurale*. Ces nouvelles connaissances regroupant les « savoir-faire » du sujet deviennent alors non verbalisées. L'accès aux connaissances sémantiques et procédurales est dépendant de la fréquence d'utilisation d'une information ou de la répétition de sa récupération. Cependant, en l'absence de ces deux facteurs, l'accès aux informations encodées dans la mémoire à long terme est déterminé par la présence d'un indice de récupération en mémoire de travail à court terme (Tulving et Pearlstone, 1966).

Un indice de récupération est un élément d'information qui était présent au moment de l'encodage du matériel à mémoriser. La présence de cet élément contextuel au moment de la récupération rend alors cette récupération facile et rapide. Ainsi, la mémorisation d'une liste de mots est favorisée par la présence d'un lien sémantique ; de plus, lors du rappel, l'indice sémantique facilite leur récupération. Par exemple, les indices « fruits » et « vêtements » énoncés lors de l'encodage favoriseront le rappel des mots liés à ces champs sémantiques lors de la récupération, comparativement aux autres mots sans rapport de sens.

III. La dyslexie-dysorthographe

Zorman (2002) définit la dyslexie développementale par « *un retard durable et significatif de l'apprentissage de la lecture en l'absence de lésions cérébrales acquises, de troubles sensoriels, d'une déficience mentale, d'un trouble psychiatrique, de carences éducatives et [chez un sujet] dont la scolarisation a été adéquate et régulière. On considère en général qu'un décalage de 18 mois dans la capacité à lire est significatif* ».

La dyslexie et la dysorthographe développementales sont des troubles spécifiques du langage écrit. La CIM-10 les classe parmi les « troubles spécifiques du développement des acquisitions scolaires » (Classification internationale des maladies, OMS, 1994).

Selon cette classification, un trouble spécifique de la lecture désigne une altération spécifique et significative de l'acquisition de la lecture. Il se caractérise par la présence de l'un ou des deux critères diagnostiques suivants :

- 1. La note obtenue à une épreuve standardisée d'exactitude ou de compréhension de la lecture se situe à au moins deux écarts-types en dessous du niveau escompté, compte tenu de l'âge chronologique et de l'intelligence générale de l'enfant : l'évaluation des performances en lecture et du QI doit se faire avec des tests administrés individuellement et standardisés en fonction de la culture et du système scolaire de l'enfant,
- 2. Antécédents de difficultés sévères en lecture, ou de résultats de tests ayant répondu au critère 1 à un âge antérieur ; en outre, le résultat obtenu à un test d'orthographe se situe à au moins deux écarts-types en dessous du niveau escompté, compte tenu de l'âge chronologique et du QI.

La CIM-10 précise que « le trouble spécifique de la lecture s'accompagne fréquemment de difficultés en orthographe, persistant [malgré d'éventuels progrès en lecture]. ».

La classification des dyslexies-dysorthographies la plus répandue s'appuie sur les modèles à deux procédures de traitement des théories cognitives empruntés à la neuropsychologie de l'adulte. On distingue trois types de dyslexies-dysorthographies : les dyslexies-dysorthographies « phonologique » et « de surface » et la dyslexie mixte (Saint-Pierre, Dalpé *et al.*, 2010).

1. La dyslexie-dysorthographe phonologique

La dyslexie-dysorthographe phonologique est de loin la plus fréquente et la plus documentée. La proportion d'enfants dyslexiques-dysorthographiques présentant cette forme est d'environ 60 à 70 % (rapport Inserm 2008, cité par Crunelle, 2008).

Elle se caractérise par une atteinte de la procédure phonologique (Boder, 1973). L'utilisation de cette procédure exige du lecteur qu'il utilise la conversion grapho-phonémique. Pour cela, le lecteur débutant doit développer la conscience des structures phonologiques. Les dyslexiques phonologiques ont un trouble du traitement phonologique (Snowling, Stackhouse et Rack, 1986), qui affecte l'encodage en mémoire auditive à court terme, l'accès au code phonologique des mots en mémoire à long terme et les capacités métaphonologiques. Par ailleurs, la moitié de ces enfants a présenté, dès la petite enfance, des difficultés d'acquisition du langage oral (Habib *et al.*, 1999). Ce déficit phonologique s'accompagne souvent d'une perturbation de la mémoire de travail, notamment de la boucle phonologique (Snowling et Hulme, 1994).

Profil de Lecture

En lecture, la dyslexie phonologique se manifeste à travers des erreurs telles que :

- des confusions de graphies proches sur le plan visuel (p/q, m/n) ou auditif (p/b, k/g),
- des paralexies phonémiques (déplacements, omissions, ajouts ou substitution de consonnes ou de segments),
- des lexicalisations de pseudo-mots ("bionde" est lu "blonde"),
- des erreurs morphologiques ("magicien" est lu "magique").

Les difficultés portent majoritairement sur la lecture de pseudo-mots, alors que la lecture des mots, réguliers et irréguliers est préservée (Valdois *et al.*, 2003).

Déficit associé de l'orthographe

La dyslexie phonologique s'accompagne d'une dysorthographe phonologique. Le profil obtenu en production écrite sous dictée est similaire à celui observé en lecture.

En transcription, la dysorthographe associée se manifeste par :

- des difficultés de transcription de graphies complexes,
- des erreurs de sons,
- des erreurs de segmentation (Touzin, 2004).

Par ailleurs, l'écriture de mots nouveaux, non familiers ou de pseudos-mots se traduit par de nombreuses erreurs non phonologiquement plausibles. Celles-ci peuvent résulter d'une mauvaise analyse de la séquence phonologique du mot dicté, d'une méconnaissance des règles de conversion-phonème-graphème, ou encore d'une combinaison des deux. Les mots connus sont correctement transcrits mais bien souvent le stock orthographique est très réduit (Touzin, 2004).

2. La dyslexie-dysorthographe de surface

La dyslexie-dysorthographe de surface est une forme rare ; la proportion d'enfants dyslexiques-dysorthographiques présentant cette forme est d'environ 12 % (rapport Inserm 2008, cité par Crunelle, 2008). Elle est due à une déficience des procédures visuo-orthographique et lexicale, respectivement en lecture et en transcription.

Sans la maîtrise de la voie d'adressage, le sujet compense par l'utilisation systématique des correspondances graphèmes-phonèmes (Seymour *et al.*, 1984). En effet, la relative conservation de la voie phonologique permet au sujet le traitement des mots par la voie phonologique (Crunelle, 2008). Ainsi, la lecture des mots réguliers et des pseudo-mots est correcte mais la lecture des mots irréguliers (*p. ex.*, femme, faon, chorale) est impossible. Par ailleurs, même si tous les mots réguliers peuvent être décodés par un déchiffrement uniquement grapho-phonémique, leur lecture n'est jamais aisée ; l'utilisation de la stratégie phonologique implique un surcoût cognitif important.

Dans la dyslexie de surface, la défaillance de la stratégie visuo-orthographique engendre une absence ou une pauvreté des traces orthographiques en mémoire. Les sujets présentant une dyslexie développementale de surface sont incapables de se constituer des connaissances spécifiques sur l'orthographe des mots. Cependant, aucun trouble phonologique, du type de celui observé dans le cadre des dyslexies phonologiques, n'a pu être mis en évidence chez ces sujets. Selon Seymour et Evans (1993), cette forme serait due à un défaut de reconnaissance visuelle des formes orthographiques constituant des mots familiers.

Alegria et Mousty (1996, 1999) ont alors cherché à déterminer si le trouble de l'orthographe lexicale était corrélé à un déficit visuel non spécifique. Ils ont permis de mettre en évidence une dissociation entre les performances aux épreuves purement « visuelles » et les difficultés engendrées par les épreuves nécessitant des habiletés « visuo-orthographiques ». En effet, ces chercheurs ont remarqué que les sujets étaient plus lents lorsqu'il s'agissait d'effectuer une tâche d'appariement de séquences orthographiques ; cela suggère que la constitution des représentations

orthographiques lexicales est entravée par des difficultés à traiter rapidement l'ordre spatial des caractères composant les mots. Néanmoins, ces difficultés ne correspondent pas à un trouble spécifique de la mémoire visuelle.

Les difficultés liées à la mémorisation à long terme des informations orthographiques spécifiques aux mots rencontrés résultent d'une incapacité à analyser visuellement puis traiter globalement l'ensemble de la séquence orthographique d'un mot ; Les mots ne peuvent donc pas être reconnus comme familiers. Selon Lussier et Flessas (2009), la dyslexie de surface serait caractérisée par une atteinte du calepin visuo-spatial empêchant l'extension d'un « lexique visuel d'entrée ».

Profil de lecture

Sur le plan symptomatique, la procédure lexicale n'étant pas fonctionnelle, le traitement des mots en lecture est majoritairement analytique. On observe :

- la régularisation des mots irréguliers ("seconde" est lu "sekonde"),
- des confusions visuelles (million est lu « milieu »),
- une lecture très lente,
- des difficultés d'accès à la compréhension.

Déficit associé de l'orthographe

La dysorthographe associée est en général très importante en français. Elle est souvent plus sévère du fait de la plus faible consistance des correspondances phono-graphémiques. La transcription fait appel à la conversion phono-graphémique ce qui entraîne des erreurs qui, sur le plan phonologique, correspondent toutefois aux mots dictés (*p. ex.*, « aussi » est transcrit « oci », « hiver » transcrit « iverre »). Dans les dictées, lorsqu'un même mot est présent plusieurs fois, on peut voir plusieurs orthographe (*p. ex.*, pour gentil: « jeanti », « janti », jenti »). De même, dans une épreuve de jugements de mots existants, ils ont tendance à accepter des pseudo-mots homophones comme étant des mots justes et existants. Par ailleurs, dans la dysorthographe de surface, très peu d'erreurs reflètent la présence d'indices orthographiques spécifiques pouvant attester de la mémorisation même partielle de la forme orthographique d'un mot cible (Zorman, 2002).

Ainsi, la dysorthographe de surface se caractérise essentiellement par des erreurs d'orthographe

lexicale. L'incapacité à mémoriser les caractéristiques orthographiques des mots entraîne des difficultés majeures en transcription de mots irréguliers ou complexes. Les règles de fréquence sont également méconnues. Néanmoins, les productions relevées sont en grande majorité phonologiquement plausibles mettant au jour des capacités de codage phonographémique (Martinet et Valdois, 1999).

3. La dyslexie-dysorthographie mixte

La dyslexie mixte correspond à une atteinte des deux voies de lecture et de transcription. Elle se caractérise donc par des difficultés de conversion graphèmes/phonèmes ainsi qu'un lexique orthographique pauvre (Boder, 1973). Malgré une fréquence d'apparition importante dans la population dyslexique, seulement deux cas ont été décrits dans la littérature (Brunsdon *et al.*, 2002, Valdois *et al.*, 2004).

Le cas que décrivent Brunsdon *et al.* est celui d'un garçon de huit ans qui présente un trouble massif de la lecture tant des mots irréguliers que des pseudo-mots. Leur sujet présente un trouble des capacités métaphonologiques et ne maîtrise pas les règles de conversion graphème-phonème. Valdois *et al.* (2004) décrivent aussi le cas d'un garçon, âgé de 9 ans. Il présente un déficit sévère d'apprentissage de la lecture (âge lexique de 6 ans et demi) dans le contexte de capacités intellectuelles supérieures à la normale (QIV = 125 ; QIP = 131). Ses performances sont encore plus déficitaires en dictée.

Chaque type de dyslexie cité précédemment relève d'une rééducation orthophonique spécifique, dont les objectifs sont fixés par une évaluation initiale. Le contenu de la rééducation dépend alors du type de troubles observés et de l'analyse des difficultés.

IV. Hypothèses et objectifs

Nous avons souhaité nous intéresser à la rééducation de l'orthographe lexicale chez les patients présentant une dyslexie-dysorthographe de surface et plus spécifiquement à un outil, créé dans le but de développer le stock de représentations orthographiques en mémoire. Le jeu M.O.V., créé par Rémi Samier, orthophoniste, est un outil d'entraînement de la mémoire visuelle orthographique. Il s'appuie sur les modèles des stratégies cognitives (modèle à deux voies) en lecture et en orthographe ainsi que sur le modèle de la mémoire de travail, actualisé par Baddeley et Hitch (Baddeley et Hitch, 1974, Baddeley, 2000). L'objectif de ce dispositif est d'améliorer les stratégies visuo-orthographiques et lexicales impliquées en lecture et en orthographe. Il fait appel à la mémoire visuelle, l'imagerie mentale. Il inclut également un entraînement de la mémoire de travail, notamment du calepin visuo-spatial, élément clé des processus d'apprentissage du langage écrit.

Il part des constats suivants issus de la pratique clinique : lorsque l'on demande à des patients de « photographier » toutes les lettres d'un mot présenté à l'écrit, certains recourent exclusivement à une stratégie de subvocalisation et négligent les stratégies de mémorisation visuelle. Même si la subvocalisation permet la mémorisation auditive des lettres du mot pendant quelques instants, cette stratégie se révèle souvent trop coûteuse sur le plan des ressources cognitives pour permettre la mémorisation sur le long terme de la forme des mots. C'est pourquoi certains patients ne parviennent pas à développer un lexique orthographique de qualité en recourant uniquement à cette stratégie.

Le jeu M.O.V. propose donc de contourner la boucle phonologique afin de renforcer l'utilisation du calepin visuo-spatial. Ainsi, après avoir « photographié » le mot présenté, le patient doit effectuer une tâche précise, inconnue à l'avance, impliquant la mémoire de travail (*p. ex.* épellation du mot à l'envers, épellation une lettre sur deux, *etc.*). Les tâches demandées sont très difficiles si l'on utilise seulement une stratégie de subvocalisation. Elles requièrent donc, pour réussir, la participation de la mémoire orthographique visuelle et notamment l'appui du calepin visuo-spatial.

Ceci nous a conduits au questionnaire suivant :

- Le M.O.V. permet-il d'améliorer la qualité des représentations orthographiques en mémoire grâce à l'entraînement de la mémoire visuelle orthographique?
- Par ailleurs, peut-on mettre en évidence et analyser plus finement sur le plan clinique, les relations entre certaines variables psycholinguistiques et la production d'erreurs orthographiques?

Pour répondre à ces deux problématiques, nous avons élaboré une liste de 200 mots. Ces 200 mots ont été sélectionnés à partir de bases de données lexicales pour établir un protocole expérimental de rééducation visant à enrichir le lexique orthographique. De plus, dans les parties précédentes nous nous sommes intéressés aux facteurs influençant la qualité des représentations orthographiques en mémoire. Nous avons donc choisi d'étudier l'influence de certaines variables psycholinguistiques – telles que la fréquence d'usage du mot dans la langue écrite, la consistance moyenne des associations graphème-phonème et celle des associations phonème-graphème, le nombre de lettres, graphèmes et phonèmes du mot et le nombre d'homophones – sur la qualité des productions orthographiques.

Hypothèse principale :

Le stock lexical orthographique serait amélioré par une tâche d'épellation mettant en jeu la mémoire de travail. Cette tâche est effectuée après la présentation écrite et la mémorisation visuelle des mots. La sollicitation du calepin visuo-spatial faciliterait la mémorisation de la forme orthographique visuelle des mots.

Hypothèses secondaires :

La production d'erreurs orthographiques dépendrait également de variables psycholinguistiques comme la consistance des relations phonème-graphème, la fréquence d'usage, *etc.*

Par ailleurs, nous avons souhaité tenir compte d'autres variables psycholinguistiques pouvant avoir une influence sur l'acquisition de l'orthographe afin de cerner au mieux les propriétés des mots sélectionnés pour l'entraînement, mais également dans une perspective de recherche de liens entre différentes variables.

Afin de mettre ces hypothèses en évidence nous avons procédé à la mise en place d'un protocole qui puisse être reproductible, par la définition de la liste de mots, des variables de l'expérimentation et du programme de 10 séances d'entraînement avec le jeu M.O.V.

V. Matériel et méthodes

1. La population

Le jeu M.O.V. s'adresse à des sujets dyslexiques-dysorthographiques, pour lesquels il convient de renforcer la procédure visuo-orthographique. Cela signifie que la procédure phonologique devra être relativement fonctionnelle. Au vu des critères diagnostiques de dyslexie-dysorthographie, les sujets devront avoir bénéficié de deux ans minimum d'apprentissage de la lecture. La tranche d'âge 8-16 ans s'avère adaptée aux besoins de l'expérimentation.

1.1. Critères de sélection

Pour être sélectionnés, les sujets ne devaient présenter aucun des critères suivants :

- Un handicap langagier,
- Un trouble psychiatrique,
- Un trouble sensoriel,
- Un trouble neurologique,
- Une dyslexie-dysorthographie phonologique ou une dyslexie-dysorthographie mixte, dont les procédures phonologique en lecture et phono-graphémique en orthographe, obtiennent des résultats inférieurs à -2 écarts-types aux tests utilisés dans le protocole.

Nous avons donc cherché à cibler des sujets présentant une dysorthographie avec une atteinte prépondérante de la voie lexicale mais dont la voie d'assemblage est relativement préservée.

Les sujets poursuivront leur prise en charge orthophonique ; celle-ci ne devra pas porter spécifiquement sur la rééducation de l'orthographe lexicale.

1.2. Le choix de l'étude de cas

Au moment d'élaborer notre protocole, nous avons envisagé la constitution de deux groupes de sujets : un groupe test et un groupe témoin. Entre les deux groupes, les sujets doivent être appariés par âge, sexe et profil cognitivo-linguistique. Nous avons pris contact avec de nombreux orthophonistes et différentes structures accueillant des sujets avec dyslexie-dysorthographie. Mais la constitution de groupes s'est révélée impossible. En effet, nous nous sommes rapidement confrontés à deux difficultés.

Tout d'abord, en raison des difficultés engendrées par leur trouble, les sujets dyslexiques-dysorthographiques sont bien souvent assujettis à une charge de travail personnel plus importante pour se maintenir à niveau sur le plan scolaire. Ils bénéficient, en outre, d'une prise en charge orthophonique intensive, dont les débuts peuvent remonter à plusieurs années. De plus, d'autres prises en charge, avec ou sans rapport avec les difficultés de langage écrit, peuvent encore s'ajouter. Ainsi, il ne pouvait être proposé qu'à des sujets relativement disponibles (c'est-à-dire chaque semaine et dans la durée), et motivés par le travail proposé.

Enfin, la dyslexie-dysorthographie de surface est relativement peu fréquente (rapport Inserm, 2008). Trouver des sujets à intégrer à notre protocole d'entraînement s'est avéré difficile car la plupart des sujets rencontrés présentaient un déficit trop important de la voie phonologique.

Néanmoins, deux sujets, F., 15 ans et D., 13 ans, correspondant aux critères de sélection choisis, ont accepté de participer au protocole de rééducation proposé. Ces sujets disposent 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.

Avec seulement deux sujets, nous avons abandonné l'idée de la constitution de groupes et nous avons opté pour l'étude de cas. Lors de la mise en place du protocole avec le sujet F., nous avons travaillé sur des listes de mots sans tenir compte de la consistance orthographique puisque nous n'avions pas encore formulé d'hypothèses concernant ce sujet. Cette hypothèse s'est présentée en cours d'expérimentation avec F. Comme elle nous apparaissait importante à approfondir, nous avons fait le choix de modifier le protocole. Nous avons donc remanié la liste des 200 mots à partir de la base de données Manulex-Infra puisque dans la base de données Manulex, nous ne disposions pas de l'ensemble des consistances.

Les données de l'expérimentation ayant été modifiées pour le sujet F., il n'est donc pas pertinent de présenter plus en détail le travail qui a été effectué avec F.

1.3. Présentation du sujet D.

Le sujet D., né le 5 novembre 1998, est un garçon ; il a 13 ans au début de l'étude et est scolarisé en 4ème. Il est suivi en rééducation orthophonique à raison d'une séance par semaine suite à un diagnostic de dyslexie sévère, affectant la procédure lexicale associée à une dysorthographie sévère. Le bilan initial met aussi en avant un trouble modéré pour le langage oral complexe, un trouble de la mémoire de travail et un trouble des stratégies d'analyse visuo-spatiale. Le sujet D. présente également une dysgraphie, pour laquelle, il bénéficie d'un suivi en graphothérapie. C'est un

adolescent posé, souriant et très motivé par le protocole de rééducation proposé. Il s'investit très rapidement dans l'activité proposée et désireux de bien faire, il nous questionne régulièrement sur l'évolution de ses résultats au cours des séances.

2. Les outils de bilan

Préalablement à la mise en œuvre du protocole de rééducation, nous avons sélectionné et fait passer cinq tests au sujet. Tout d'abord, il s'agissait de s'assurer qu'il rentrait bien dans les critères de sélection du protocole. De plus, nous souhaitions disposer de données qualitatives et quantitatives sur les performances des sujets concernant le langage écrit – et plus spécifiquement de l'orthographe – et les fonctions cognitives.

Ces différents outils, ont ainsi permis d'évaluer les performances en lecture et en orthographe, ainsi que les capacités de mémoire. L'analyse des évolutions sera effectuée par la comparaison entre les résultats obtenus aux tests pré-expérimentation et ceux observés à ces mêmes tests après l'expérimentation.

L'évaluation pré-expérimentation de D. s'est déroulée entre décembre 2011 et janvier 2012. Son évaluation se décompose en deux temps : au mois de décembre, la plupart des tests ont été effectués en cabinet d'orthophonie dans le cadre d'un début de prise en charge pour troubles du langage écrit. Les résultats de ces tests ont donc été repris dans notre étude. Puis au début du mois de janvier, nous avons complété cette évaluation en faisant passer au sujet les tests manquants. Certains tests utilisés ne mentionnant pas le délai à respecter avant de tester à nouveau le sujet, nous avons décidé de respecter un minimum de 6 mois avant le retest, comme préconisé dans de nombreux tests. Ainsi l'évaluation post-expérimentation s'est faite en juin 2012.

2.1. Utilisation du test Alouette-R

L'Alouette-R correspond à la révision, en 2005, du test l'Alouette, élaboré par Pierre Lefavrais en 1967. Il consiste en un outil d'évaluation des stratégies de lecture dans une situation de lecture à voix haute de texte. Cet outil d'évaluation, qui prend appui sur les théories actuelles de l'apprentissage de la lecture, permet l'étude fine des difficultés des enfants. En effet, les résultats rendent compte d'une analyse détaillée de la lecture, de sa vitesse et de ses erreurs. Son administration est rapide puisqu'elle est soumise à une contrainte temporelle : la lecture du texte est chronométrée et plafonnée à 3 minutes.

A l'issue de la lecture du texte, sont analysés, d'une part, les indices quantitatifs :

- le temps de lecture (qui est de 3 minutes ou qui est égal au temps de lecture du texte si ce dernier a été lu en moins de 3 minutes)
- le nombre de mots lus
- le nombre d'incorrections de lecture
- le nombre de mots correctement lus
- l'indice de précision (calculé par rapport au nombre de mots correctement lus et au nombre de mots lus)
- l'indice de vitesse

D'autre part, ce test permet l'étude typologique des erreurs. Les différentes erreurs de lecture sont classifiées selon quatre catégories :

- les barbarismes
- les erreurs de correspondance grapho-phonologique
- les paralexies verbales
- les paralexies sémantiques

L'analyse qualitative des erreurs et la répartition proposée permettent une interprétation précise des résultats et permettent de déterminer la stratégie de lecture dominante et de cibler l'origine des difficultés.

Nous avons choisi ce test pour sa grande sensibilité aux difficultés de lecture, notamment parce que les stratégies d'anticipation ou d'inférences ne peuvent venir les compenser.

2.2. Utilisation de l'épreuve d'Identification du Mot Écrit de la LMC-R

La batterie LMC, Lecture de mots et Compréhension, créée par Abdelhamid Khomsi en 1990, a subi une révision en 1999 afin de devenir la LMC-R. Il s'agit d'un outil d'évaluation de la compétence en lecture qui permet d'observer les stratégies de lecture chez l'enfant. Il est composé de trois épreuves : Lecture en 1 minute, Identification du Mot Écrit et Compréhension en lecture.

Nous avons utilisé le subtest Identification du Mot Écrit pour analyser les stratégies d'identification de mots écrits utilisées par le patient.

L'épreuve comporte deux séries de 50 items d'associations mot-image : la première série est

présentée à tous les sujets (classes d'âge : CE1-5ème), la seconde quant à elle est destinée aux enfants les plus âgés ou les plus compétents (classes d'âge : CM1-5ème). La tâche consiste pour le sujet en la vérification orthographique et/ou de l'adéquation mot-image. Certains mots sont correctement orthographiés. D'autres comportent différents types d'erreurs qui mettent à jour la nature des processus mis en œuvre par le lecteur. Ainsi, dans chaque série on retrouve 4 types d'items différents, présentés de façon aléatoire :

- Les mots correctement orthographiés et congruents avec l'image,
- Les pseudo-synonymes, correctement orthographiés mais non congruents avec l'image,
- Les pseudo-logatomes écrits, comportant une perturbation graphique,
- Les homophones graphiques, catégorie qui témoigne du niveau des connaissances orthographiques en lecture de mots.

Les erreurs relevées et les justifications permettent de comprendre les stratégies utilisées par le sujet. De plus, la forme de la passation permet de demander des justifications au sujet. C'est également sur l'analyse de ces dernières que se fait le dépouillement et la notation.

Cette épreuve nous permet d'observer plus particulièrement la procédure lexicale. Elle ne nécessite pas de recodage grapho-phonémique mais utilise les connaissances orthographiques disponibles du lexique interne. L'analyse des résultats permet d'évaluer la qualité du stock de représentations orthographiques utilisées par le sujet dans la reconnaissance des mots écrits.

2.3. Utilisation de deux épreuves du test ODEDYS

Issu de la BALE (BALE, Bilan Analytique du Langage Ecrit), l'ODEDYS est un outil de dépistage des dyslexies, élaboré en 2002 par Monique Jacquier-Roux, Sylviane Valdois et Michel Zorman, ainsi que Christine Lequette et Guillemette Pouget pour la version 2 en 2005.

Nous avons sélectionné deux épreuves pertinentes dans le cadre de notre travail de recherche :

- une épreuve d'orthographe
- une épreuve de mémoire

2.3.1. Les épreuves de mémoire immédiate et de mémoire de travail

L'empan de chiffres endroit, permet d'évaluer les capacités de mémoire verbale immédiate. L'épreuve d'empan de chiffres envers apprécie les capacités en mémoire de travail. Elle consiste à

déterminer le nombre maximal de chiffres que le sujet est capable de répéter dans l'ordre inverse de celui où ils ont été donnés.

2.3.2. La dictée de mots

Il s'agit de listes de 10 mots irréguliers, de 10 mots réguliers et de 10 pseudo-mots qui sont successivement dictés au sujet. Cette première épreuve d'orthographe permet de déterminer la sévérité du déficit des procédures phonologique et lexicale en transcription de mots isolés.

2.4. Utilisation du test « le Petit Poucet »

Il s'agit d'un outil qui apprécie le niveau de transcription des élèves du CE1 à la 3ème, créé par Claude De Plazoala, Françoise Gauthier, Marie-Françoise Arsicaud, Catherine Pech-Georgel et la collaboration d'étudiants en orthophonie en 2003.

L'épreuve du bilan consiste en la transcription d'un texte, inspiré du conte « Le petit Poucet », dont la longueur sera croissante selon le niveau scolaire du sujet testé. Ainsi la totalité du texte sera proposé en dictée pour un élève du secondaire. Le texte est dicté après une première écoute mais ne fait pas l'objet d'une relecture.

Nous avons choisi ce test pour son évaluation détaillée des performances orthographiques. L'analyse quantitative permet de préciser le degré de sévérité de la dysorthographe et l'analyse qualitative permet d'apprécier le type de dysorthographe. Pour cela, quatre grandes rubriques, comportant elles-mêmes de nombreuses sous-rubriques, sont différenciées afin de classer précisément les erreurs rencontrées. L'objectif de ce test est de nous permettre de détailler :

- La maîtrise du système phonologique,
- les erreurs linguistiques dues à un mauvais contrôle sémantique,
- La maîtrise des compétences morphosyntaxiques,
- L'étendue du stock lexical orthographique.

3. **Élaboration d'une liste de mots et choix des variables psycholinguistiques**

Le jeu M.O.V. a été conçu pour travailler l'orthographe lexicale de mots isolés. Afin de valider notre première hypothèse, c'est-à-dire que le M.O.V. permet l'amélioration de la qualité des représentations lexicales orthographiques, nous avons dû élaborer la liste des mots que nous souhaitons travailler avec les sujets. Nous avons commencé par établir une liste de tous les mots figurant dans les tests d'orthophonie utilisés dans le cadre de notre protocole. En effet, pour éviter d'interférer sur les résultats des bilans, nous avons exclu l'ensemble de ces mots.

Puis, nous avons sélectionné 200 mots à partir de bases de données lexicales pour établir un protocole d'entraînement de la mémoire visuelle orthographique. Cet entraînement prévoit notamment un exercice de rappel libre et de rappel indicé à la fin de chaque séance. Il a donc fallu sélectionner les mots à orthographier de façon à leur attribuer un indice sémantique pour permettre le rappel indicé.

Les indices ne sont donc pas une variable linguistique pertinente à eux seuls pour l'analyse des mots. Il s'agit simplement d'un dispositif nécessaire au rappel libre, rappel indicé à l'issue de l'entraînement de la mémoire visuelle orthographique. Ils seront aussi utiles au sujet lors de la présentation d'un mot possédant un ou plusieurs homophones.

Nous avons par ailleurs sélectionné les mots de la liste à partir de bases de données lexicales pour pouvoir analyser si nécessaire les variables psycholinguistiques suivantes :

- EOLE CE2 : pourcentage d'enfants de la classe d'âge CE2 ayant acquis la forme orthographique du mot selon la base de données EOLE.
- EOLE CM1 : pourcentage d'enfants de la classe d'âge CM1 ayant acquis la forme orthographique du mot selon la base de données EOLE.
- EOLE CM2 : pourcentage d'enfants de la classe d'âge CM2 ayant acquis la forme orthographique du mot selon la base de données EOLE.
- Fréquence d'usage du mot dans la langue écrite (en million d'occurrence)
- Nblet : nombre de lettres du mot
- Nbgraph : nombre de graphèmes du mot
- NB homophon token : le nombre d'homophones
- COGPTTO : Consistance moyenne des associations graphème-phonème
- COPGTTO : Consistance moyenne des associations phonème-graphème

Le détail de la liste de mots est joint en annexe 1.

3.1. Ressources linguistiques utilisées

3.1.1. L'Echelle d'acquisition de l'Orthographe Lexicale (EOLE)

Le choix des 200 mots a tout d'abord été motivé par leur niveau dans l'échelle d'acquisition orthographique ÉOLE (Pothier et Pothier, 2003). Cette échelle a été élaborée par Béatrice et Philippe Pothier à partir des mots français les plus fréquents à l'écrit dans les années 2000. En moyenne, 50 mots ont été dictés à 50 000 élèves du CP au CM2, répartis dans quelque 464 écoles de France métropolitaine. Environ douze mille mots (11 694) ont finalement été retenus et classés par ordre alphabétique. Cette échelle constitue une nouvelle approche dans l'observation de l'apprentissage de l'orthographe lexicale puisqu'elle permet de connaître le niveau d'acquisition de ces mots à l'écrit.

Un camaïeu de bleu allant du blanc (non acquis) au bleu foncé (acquis) ainsi qu'un nombre correspondant au taux de réussite indiquent l'acquisition de chacun des mots, répertorié selon le niveau scolaire. Un mot est considéré comme devant être acquis lorsqu'au moins 75% de la population testée a pu l'écrire correctement.

Cette échelle contient des adverbes, des adjectifs, des verbes, des substantifs, des conjonctions de coordination et de subordination, des prépositions, des pronoms et des interjections. Pour la recherche, nous avons sélectionné des verbes et des substantifs de l'EOLE afin de connaître les pourcentages d'acquisition des mots pour les classes d'âge du CE2 au CM2.

3.1.2. Les bases de données Manulex et Manulex-infra

3.1.2.1. Les normes de fréquences lexicales : la base Manulex

C'est l'outil informatisé *Manulex* qui a été choisi pour témoigner de la fréquence de chaque mot de la liste établie. La base *Manulex* a été développée pour mettre à la disposition des chercheurs un outil actualisé rendant compte du lexique écrit adressé à l'enfant. En effet, en France, les recherches sur le développement du langage utilisent des bases extraites de corpus d'écrits adressés à l'adulte (*p.ex.* Brulex, Content *et al.*, 1990). Cependant, ces bases ne donnent pas une indication précise sur les mots que l'enfant est susceptible de rencontrer en lisant. Or, les études actuelles sur le développement du langage accordent une place prépondérante à ce qui est appelé "l'exposition à l'écrit".

Manulex a été construite à partir de 54 manuels scolaires de lecture en usage dans l'enseignement élémentaire. Cette base de données répertorie les fréquences d'occurrence de 48 886 formes orthographiques et 23 812 lemmes. Les fréquences d'occurrence des mots ont été établies selon trois niveaux scolaires : le CP (6 ans), le CE1 (7 ans), le CE2-CM2 (8-11 ans). Il est à noter que les fréquences d'occurrence ont été également calculées sur les manuels de l'ensemble de la scolarité primaire. Dans le cadre de notre étude, nous avons fait le choix de considérer les fréquences d'occurrence globales (CP-CM2).

Nous nous sommes limités aux fréquences des 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 (Lété *et al.*, 2004).

Pour chaque terme référencé, trois indices sont donnés : F : la fréquence brute relevée dans le corpus en question ; D : un indice de dispersion du mot dans les manuels ; et U : la fréquence par million pondérée par D . Le fait de pondérer la fréquence par D permet d'obtenir une mesure plus fiable et donc d'approcher la fréquence "réelle" dans un corpus de taille infinie. C'est donc à la fréquence U que nous ferons référence dans notre recherche.

3.1.2.2. Les normes de fréquences infra-lexicales : la base Manulex-infra

Manulex-infra (Peereman, Lété, Sprenger-Charolles, 2007) consiste en un ensemble de données dérivées de Manulex. Son développement a été motivé par un constat : les bases de données fondées sur l'analyse de textes écrits actuels destinés aux enfants ne fournissent que des estimations statistiques relatives à la fréquence d'occurrence des mots. En dépit de ses intérêts majeurs, la fréquence des mots n'est pas l'unique facteur influençant la performance de lecture et d'écriture. Il est notamment admis par les auteurs de cette base que les caractéristiques statistiques du langage, telle que la consistance des relations entre orthographe et phonologie, influencent l'acquisition de la lecture et de l'écriture. Ainsi, les bases de données linguistiques destinées à l'étude de la lecture et de l'écriture chez les enfants de l'école élémentaire doivent fournir des statistiques objectives sur les variables infra-lexicales, et spécifiquement concernant les relations graphème-phonème et phonème-graphème.

Manulex-infra fournit donc des estimations quantitatives sur plusieurs variables infra-lexicales (syllabes, relations graphème-phonème, bigrammes, *etc.*) et lexicales (voisinage lexical, homophonie, homographie).

La discriminabilité (Peereman *et al.*, 2007) de chaque mot est également évaluée grâce au calcul du voisinage orthographique, des homophones, des homographes et du point d'unicité orthographique. *Manulex-infra* n'a, pour le moment, pas d'équivalent dans les autres langues.

3.2. Caractéristiques psycholinguistiques des 200 mots

La liste de 200 mots a été constituée de façon empirique. L'objectif était d'obtenir un éventail large de valeurs pour les différentes variables quand cela était possible. L'utilisation du logiciel d'analyse de données statistiques, Hector, offre la possibilité d'analyser les différentes caractéristiques de la liste de mots par rapport aux variables (les graphiques correspondants sont disponibles en Annexe 2 et 3). Nous l'utilisons, ici, pour vérifier l'absence de biais dans la construction de la liste.

- Le niveau d'acquisition des mots à l'écrit – EOLE

Concernant les pourcentages d'acquisition des mots en CE2 d'après la base EOLE, la répartition des valeurs des 200 mots possède une symétrie acceptable. La médiane, valeur d'une variable telle qu'il existe autant d'observations qui lui soient supérieures qu'inférieures, se situe entre les valeurs 44 et 45. La valeur moyenne est de 45,01.

Pour les pourcentages d'acquisition des mots en CM1, la symétrie de la répartition des valeurs reste acceptable. La médiane se situe entre 59 et 61. La valeur moyenne est de 56,42.

La répartition des valeurs de pourcentage d'acquisition des mots en CM2 n'est plus symétrique (la symétrie est rejetée à .05). La médiane se situe entre 71 et 73. En résumé, la moitié des mots de la liste est acquise à plus de 70 % pour le CM2.

- La fréquence d'usage des mots dans la langue écrite

Pour ce qui est de la fréquence d'usage des mots dans la langue écrite, la médiane se situe entre 10,68 et 10,82. Le corpus des 200 mots contient donc autant de mots dont la fréquence est inférieure à 10 millions d'occurrences dans la langue écrite que de mots dont la fréquence est supérieure à 10 millions d'occurrences.

- Le nombre de lettres

La liste comporte des mots de 3 à 13 lettres. Médiane et moyenne sont quasi-confondues. La médiane se situe entre 6 et 7 et la moyenne est de 6,92.

- Le nombre de graphèmes

Concernant le nombre de graphèmes des mots, la symétrie de la distribution est acceptable. La moyenne est de 5.56 et la médiane se situe entre 5 et 6.

- Le nombre d'homophones

Pour ce qui est de la répartition des mots en fonction du nombre d'homophones, la distribution n'est ni normale (rejet à .0000), ni symétrique (rejet à .0000). La médiane se situe entre 1 et 2. Sur les 200 mots de la liste, 120 mots possèdent au moins un homophone.

- Les consistances grapho-phonologique et phono-graphémique des mots

Concernant la consistance moyenne des associations graphème-phonème, la normalité et la symétrie de la distribution sont acceptables. La médiane se situe entre 83,3 et 83,4 et la moyenne est de 82,3. L'observation de la répartition des mots selon la consistance moyenne des associations phonème-graphème rend également compte d'une distribution normale et symétrique acceptable.

3.3. Les indices sémantiques

Pour permettre l'utilisation d'un dispositif de rappel libre et rappel indicé à l'issue de chaque session d'entraînement, il a été nécessaire de sélectionner les formes orthographiques de la liste de façon à pouvoir les regrouper au sein de classes d'indice (*cf.* tableau 1).

L'objectif était de constituer 20 classes d'indices contenant 10 mots. La sélection des mots et des indices n'a pas été aussi aisée. Certains indices contiennent plus de 10 mots, d'autres moins. Néanmoins, l'efficacité entropique est de 99,8%. Nous pouvons donc considérer la distribution des effectifs de mots selon les indices comme homogène.

(INDICE)

	effectifs	%/Total
action	11	5,50%
aliment	10	5,00%
animal	10	5,00%
bijou	8	4,00%
corps	10	5,00%
couleur	10	5,00%
fruit	11	5,50%
instrument	11	5,50%
jeu	10	5,00%
légume	12	6,00%
lieu	10	5,00%
matière	10	5,00%
métier	10	5,00%
meuble	8	4,00%
outil	10	5,00%
sport	10	5,00%
transport	11	5,50%
vaisselle	8	4,00%
végétal	10	5,00%
vêtement	10	5,00%
Total	200	100.00%

Tableau 1. Distribution des effectifs de mots selon les différentes classes d'indices.

4. Protocole expérimental

4.1. Présentation du protocole

Notre recherche suppose la mise en place d'une méthode pour faciliter l'acquisition précise des connaissances orthographiques, en incitant le sujet à s'appuyer sur sa mémoire visuelle pour traiter les mots. Le nombre de séances a été choisi selon des contraintes d'organisation. Notre protocole comporte donc quatorze séances, à raison d'une séance par semaine. Les séances se déroulent au domicile du sujet, avec son autorisation et celui de ses parents. En parallèle, le sujet continue de suivre sa rééducation chez son orthophoniste.

Les deux premières séances sont consacrées à la passation des tests que nous venons de citer. L'entraînement par le biais du jeu M.O.V. se déroule ensuite sur dix séances, à raison d'une séance par semaine – excepté pendant les vacances scolaires, où le sujet n'était pas disponible. L'entraînement est réalisé de manière individuelle. En effet, comme l'indiquent 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 au sujet, selon ses difficultés. Enfin, sur les deux dernières séances, les bilans post-expérimentation sont effectués.

4.2. Déroulement du protocole

La première rencontre avec l'enfant s'est déroulée début janvier. Elle nous a permis de lui présenter et de lui expliquer le but de cette recherche c'est-à-dire un enrichissement du lexique orthographique.

Lors de cette première rencontre, nous avons également procédé au bilan. Cependant, certains tests du protocole (Alouette-R, LMC-R, Odedys) ayant déjà été proposés dans le cadre d'un début de prise en charge au mois de décembre, au sein d'un cabinet d'orthophonie, ils n'ont pas été reproposés afin d'éviter l'effet de re-test. Ainsi, le bilan de D. n'a nécessité qu'une seule séance au lieu des deux prévues lors de l'élaboration du protocole. Lors de celle-ci, notre sujet a passé l'épreuve de dictée du Petit Poucet.

Une fois le bilan effectué, nous avons pu commencer le protocole de recherche avec D. Ce protocole se déroule en trois phases : un pré-test, 10 séances d'entraînement et un post-test ; le pré-test et le post-test correspondant à la dictée de la liste des 200 mots.

Nous allons détailler plus précisément la manière dont ont été sélectionnées et administrées les listes de mots, sachant que le pré-test, le post-test ainsi que les 10 séances d'entraînement ont toutes été administrées selon le même mode expérimental.

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.

4.2.1. Pré-test : dictée de la base de 200 mots et sélection des mots du protocole

Les 200 mots, triés selon leurs classes d'indices, sont d'abord lus au sujet afin qu'il en prenne connaissance et qu'il puisse en demander la définition si le sens lui échappe. Puis, les mots sont dictés au sujet, dans l'ordre de leur lecture. Aucune contrainte de temps n'est imposée à l'enfant.

Une fois la dictée effectuée, nous sélectionnons parmi les mots dont le patron orthographique n'est pas connu du sujet au moment de cette première évaluation, qui seront ceux que nous travaillerons avec lui en séance par le biais du jeu M.O.V. Parmi les mots échoués, nous avons sélectionné 95 mots. En effet, nous avons souhaité proposer deux séances d'entraînement pour chaque mot. Il n'était donc pas possible de travailler l'ensemble des mots échoués.

À chaque séance, une liste de 20 mots (ou moins si les résultats au pré-test ne permettent pas la sélection d'un mot par catégorie), chacun appartenant à une catégorie d'indice sémantique différente, sera proposée à la mémorisation. Notre protocole prévoit 10 séances, ainsi nous avons élaboré cinq listes de mots que nous présentons deux fois au sujet. Les cinq premières séances, une nouvelle liste est travaillée ; à la sixième séance, nous reprenons le travail de la première liste de mots.

4.2.2. Séance d'entraînement

Une séance d'entraînement de la mémoire visuelle orthographique dure 30 minutes environ. Chacune débute par la lecture de la liste de mots qui va être travaillée avec le sujet : la catégorie sémantique est systématiquement citée avant la lecture du mot lui correspondant. Nous cherchons ainsi à renforcer la mémorisation des mots en vue du rappel libre et indicé proposé à la fin de chaque séance. De plus, ce temps permet au sujet de nous interroger à nouveau sur le sens de ces mots. Enfin, si l'on se base sur la théorie de l'apprentissage sans erreur, les mots étant connus par avance, le décodage est plus sûr et l'encodage plus précis.

En ce qui concerne la présentation des mots à mémoriser, nous avons opté pour l'emploi du module Frilexie du logiciel Frilogos. Pour une présentation confortable visuellement, chaque mot s'affiche au centre de l'écran en rouge sur fond noir, en minuscule, taille de police 80, pendant 8000 ms. Les cinq listes de mots constituées ont été préalablement entrées dans le navigateur de mots. A chaque séance, la liste adéquate peut être sélectionnée dans le panneau de configuration. Cette présentation standardisée permet une homogénéité des caractères et une stabilité des conditions de passation.

Un premier mot est présenté. Ce mot doit faire l'objet d'une mémorisation visuelle ; le sujet doit le « photographier » en prêtant attention à sa forme globale, à ses caractéristiques saillantes de façon à visualiser en mémoire la séquence de lettres. Le mot est ensuite caché.

Le sujet peut alors lancer le dé. En fonction du chiffre indiqué par celui-ci, il devra s'acquitter d'une tâche précise :

- Face 1 : Épeler le mot à l'endroit
- Face 2 : Énoncer le nombre de lettres du mot
- Face 3 : Énoncer le nombre de voyelles contenues dans le mot
- Face 4 : Énoncer le nombre de consonnes contenues dans le mot
- Face 5 : Épeler une lettre sur deux (en débutant par la première lettre du mot)
- Face 6 : Épeler le mot à l'envers

La réalisation de cette tâche permet de s'assurer que l'information orthographique du mot est bien mémorisée.

La tâche à accomplir n'étant jamais connue à l'avance, le sujet ne peut l'anticiper. Par ailleurs, le recours à la seule stratégie de subvocalisation rend la réalisation de ces tâches particulièrement difficiles. Ainsi, pour réussir, le sujet est contraint de recourir à sa mémoire visuelle et donc de s'appuyer sur le calepin visuo-spatial en mémoire de travail.

Si la tâche est correctement effectuée, il peut avancer son pion en ajoutant les points du dé au nombre de caractères épelés pour la tâche. En revanche, si le joueur commet une erreur lors de la réalisation de la tâche, l'orthophoniste propose une nouvelle séquence de mémorisation du mot. Ainsi, une fois le mot caché, le joueur relance le dé pour s'acquitter de la nouvelle tâche indiquée par le dé. En effet, l'un des objectifs du jeu est de ne pas laisser le sujet sur un échec mais au contraire de valoriser les réussites. Nous procédons ensuite de la même manière avec le reste des mots de la liste en cours.

Chaque séance d'entraînement se termine par la transcription des mots que le sujet vient de travailler. Nous proposons une épreuve de rappel libre / rappel indicé pour vérifier l'encodage des mots et de l'information orthographique. Les mots oubliés sont dictés au sujet.

En cas d'erreur lors de cette transcription, nous fournissons la forme orthographique correcte au sujet, qui peut alors visualiser à nouveau la séquence de lettres composant le mot.

4.2.3. Le post-test : la dictée des 200 mots.

Le protocole se termine par un post-test, que l'on comparera au pré-test pour analyser les effets de l'entraînement. De plus, nous avons proposé au sujet un bilan final en post-expérimentation, identique au bilan initial, dans le but d'observer la progression sur du matériel général :

- lecture de texte de l'Alouette-R
- identification de mots écrits de la LMC-R
- empan de chiffres de l'ODEDYS
- dictée de mots de l'ODEDYS
- dictée de texte du Petit Poucet

VI. Résultats

Dans cette partie, nous allons présenter les résultats obtenus par D. aux différentes évaluations effectuées avant et après la mise en place du protocole. L'analyse des différentes données recueillies sera effectuée dans la partie suivante.

1. Résultats à l'évaluation pré-expérimentation

1.1. Résultats de D. au bilan initial

1.1.1. La lecture

		Score brut	Score étalonné
Alouette-R <i>étalonnage 4ème</i>	Temps de lecture	180 s	-2 ÉT
	Nb de mots lus	242	- 1,5 ÉT
	Nb d'erreurs	19	- 1,4 ÉT
	Nb de mots correctement lus	223	- 1,9 ÉT
	Indice de précision	92,1	- 2 ÉT
	Indice de vitesse	223	- 1,3 ÉT

Tableau 2. Évaluation de la lecture.

D présente un trouble de l'acquisition de la lecture caractérisé par des erreurs de liaison, des erreurs globales et une lenteur de lecture.

		Score brut	Score étalonné
LMC-R <i>étalonnage 5ème</i>	Identification du Mot Écrit	73	- 2,4 ÉT
	Items Corrects	35	- 2,6 ÉT
	Items Pseudo-Synonymes	17	+ 0,2 ÉT
	Items Pseudo-Logatomes Écrit	17	- 0,8 ÉT
	Items Homophones Graphiques	4	- 3 ÉT

Tableau 3. Évaluation de l'identification du mot écrit.

Nous notons des erreurs sur l'identification des Items Corrects dues à un déficit lexical : les termes comme escarpins, plafonnier ou landau ne sont pas connus. Par ailleurs D. présente un trouble de l'identification du mot écrit qui affecte spécifiquement la procédure visuo-orthographique.

1.1.2. L'orthographe

ODEDYS <i>étalonnage 5ème</i>		Score brut	Score étalonné
	Dictée de mots irréguliers	04/10	- 3 ÉT
	Dictée de mots réguliers	09/10	- 0,3 ÉT
	Dictée de pseudo-mots	10/10	+ 0,8 ÉT

Tableau 4. Évaluation de l'orthographe en transcription de mots isolés.

	Score brut		Score étalonné	
<i>Le petit Poucet étalonnage 4ème</i>	Système phonologique	Code phonologique	0 erreur	+ 0,9 ÉT
		Substitutions auditives	1 erreur	+ 0,5 ÉT
		Confusions visuelles	0 erreur	+ 0,3 ÉT
		Inversions	0 erreur	+ 0,2 ÉT
	Contrôle sémantique	Erreurs de pronoms avec congruence	2 erreurs	- 8,4 ÉT
		Homophones	13 erreurs	- 4,5 ÉT
		Individualisation	2 erreurs	- 2 ÉT
		Barbarismes	0 erreur	+ 0,5 ÉT
	Compétences morphosyntaxiques	Utilisation anarchique du genre-nombre	2 erreurs	+ 0,7 ÉT
		Homogénéité du GN	16 erreurs	- 8,4 ÉT
		Suffixation pronominale	17 erreurs	- 5,7 ÉT
		Suffixation temporelle	13 erreurs	- 4,4 ÉT
		Suffixation modale	17 erreurs	- 3,2 ÉT
		Confusions de désinences en é	14 erreurs	- 2,9 ÉT
		Confusions nom-verbe/adv.	2 erreurs	- 0,8 ÉT
	Stock lexical orthographique	Orthographe :	20 erreurs	- 6,9 ÉT

Tableau 5. Évaluation de l'orthographe en transcription de phrases.

D. présente un trouble d'acquisition de l'orthographe qui affecte l'orthographe lexicale et l'orthographe grammaticale. La composante phonologique est préservée.

1.1.3. La mémoire immédiate et la mémoire de travail

	Score brut	Score étalonné
ODEDYS <i>étalonnage 5ème</i>	Empan endroit : 7 Empan envers : 3	+ 1 ÉT - 1,3 ÉT

Tableau 6. Évaluation de la mémoire et de la mémoire de travail.

D. présente un trouble de la mémoire de travail portant notamment sur la boucle audio-phonatoire.

1.2. Résultats au pré-test

	Indices	Mots dictés	Mots corrects	Nb de mots échoués
Base des 200 mots	Action	11	4	7
	Aliment	10	6	4
	Animal	10	5	5
	Bijou	8	3	5
	Corps	10	4	6
	Couleur	10	5	5
	Fruit	11	7	4
	Instrument	11	6	5
	Jeu	10	3	7
	Légume	12	3	9
	Lieu	10	4	6
	Matière	10	3	7
	Métier	10	3	7
	Meuble	8	3	5
	Outil	10	3	7
	Sport	10	4	6
	Transport	11	3	8
	Vaisselle	8	6	2
	Végétal	10	1	9
Vêtement	10	0	10	
Total		200	76	124

Tableau 7. Résultats à la dictée des 200 mots.

Les résultats au pré-test indiquent que D. a su orthographier 76 mots sur les 200 mots proposés, soit 38%.

2. Résultats à l'issue de chaque séance d'entraînement

		Encodage 1				Encodage 2			
		RL	RI	D	Total	RL	RI	D	Total
Liste 1	Nb de mots	6	7	7	20	7	3	10	20
	Nb de mots corrects	5	7	4	16	7	3	10	20
Liste 2	Nb de mots	8	4	8	20	8	9	3	20
	Nb de mots corrects	7	2	6	15	8	8	3	19
Liste 3	Nb de mots	10	2	7	19	8	1	10	19
	Nb de mots corrects	10	2	6	18	8	1	9	18
Liste 4	Nb de mots	8	6	4	18	9	5	4	18
	Nb de mots corrects	7	5	3	15	5	5	3	13
Liste 5	Nb de mots	6	8	4	18	10	4	4	18
	Nb de mots corrects	6	6	2	14	10	4	4	18

Tableau 8. Résultats à la transcription des mots travaillés, par séance et selon les stratégies de rappel utilisées. (RL : Rappel Libre ; RI : Rappel Indiqué ; D : Dictée)

3. Résultats à l'évaluation post-expérimentation

3.1. Résultats de D. au bilan final

3.1.1. La lecture

		Score brut	Score étalonné
<i>Alouette-R étalonnage 4ème</i>	Temps de lecture	180 s	-2 ÉT
	Nb de mots lus	265	+ 1 ÉT
	Nb d'erreurs	13	- 0,6 ÉT
	Nb de mots correctement lus	252	- 0,1 ÉT
	Indice de précision	95,1	- 0,5 ÉT
	Indice de vitesse	252	- 1 ÉT

Tableau 9. Évaluation de la lecture.

LMC-R étalonnage 5ème		Score brut	Score étalonné
	Identification du Mot Écrit	84	- 0,7 ÉT
	Items Corrects	37	- 0,9 ÉT
	Items Pseudo-Synonymes	19	+ 1 ÉT
	Items Pseudo-Logatomes Écrit	17	-0,8 ÉT
	Items Homophones Graphiques	11	- 1,2 ÉT

Tableau 10. Évaluation de l'identification du mot écrit.

3.1.2. L'orthographe

ODEDYS étalonnage 5ème		Score brut	Score étalonné
	Dictée de mots irréguliers	10/10	+ 1 ÉT
	Dictée de mots réguliers	10/10	+ 0,7 ÉT
	Dictée de pseudo-mots	10/10	+ 0,8 ÉT

Tableau 11. Évaluation de l'orthographe en transcription de mots isolés.

	Score brut		Score étalonné	
Le petit Poucet étalonnage 4ème	Système phonologique	Code phonologique :	1 erreur	+ 0,5 ÉT
		Substitutions auditives :	2 erreurs	+ 0,3 ÉT
		Confusions visuelles :	0 erreur	+ 0,3 ÉT
		Inversions :	0 erreur	+ 0,2 ÉT
	Contrôle sémantique	Erreurs de pronoms avec congruence :	3 erreurs	- 12,8 ÉT
		Homophones :	13 erreurs	- 4,5 ÉT
		Individualisation :	4 erreurs	- 4,5 ÉT
		Barbarismes :	0 erreur	+ 0,5 ÉT
	Compétences morphosyntaxiques	Utilisation anarchique du genre-nombre :	0 erreurs	+ 1,3 ÉT
		Homogénéité du GN :	7 erreurs	- 3,2 ÉT
		Suffixation pronominale :	12 erreurs	- 3,7 ÉT
		Suffixation temporelle :	13 erreurs	- 4,4 ÉT
		Suffixation modale :	17 erreurs	- 3,2 ÉT
		Confusions de désinences en é :	11 erreurs	- 2 ÉT
	Stock lexical orthographique	Confusions nom- verbe/adv. :	1 erreur	0 ÉT
		Orthographe :	19 erreurs	- 6,5 ÉT

Tableau 12. Évaluation de l'orthographe en transcription de phrases.

3.1.3. La mémoire immédiate et la mémoire de travail

	Score brut	Score étalonné
ODEDYS <i>étalonnage 5ème</i>	Empan endroit : 7 Empan envers : 5	+ 1 ÉT - 0,7 ÉT

Tableau 13. Évaluation de la mémoire et de la mémoire de travail.

3.2. Résultats de D. au post-test

	Indices	Mots dictés	Mots corrects	Mots échoués
Base des 200 mots	Action	11	6	5
	Aliment	10	6	4
	Animal	10	7	3
	Bijou	8	5	3
	Corps	10	7	3
	Couleur	10	8	2
	Fruit	11	11	0
	Instrument	11	9	2
	Jeu	10	6	4
	Légume	12	9	3
	Lieu	10	7	3
	Matière	10	7	3
	Métier	10	5	5
	Meuble	8	5	3
	Outil	10	8	2
	Sport	10	4	6
	Transport	11	4	7
	Vaisselle	8	5	3
	Végétal	10	5	5
Vêtement	10	3	7	
Total		200	127	73

Tableau 14. Résultats à la dictée des 200 mots.

Lors de l'évaluation post-expérimentation, les résultats à la dictée des 200 mots sont positifs : 127 mots sont correctement orthographiés, soit un taux de réussite de 63,5%.

VII. Analyse et Discussion

1. Analyse des résultats aux bilans

Afin de quantifier l'évolution de notre sujet dans les différents domaines évalués par les bilans, nous avons choisi de comparer les scores entre les bilans initial et final : les scores présentés sont donnés en scores bruts et étalonnés.

Le traitement statistique des données relatives au pré-test et au post-test a ensuite été effectuée grâce au logiciel Hector. Il nous a permis de déterminer l'influence des différentes variables psycholinguistiques sur la production d'erreurs orthographiques. Nous l'avons également employé afin de déterminer s'il existe un lien entre les stratégies de rappel utilisées et les performances orthographiques du sujet.

1.1. L'évolution de la lecture de D.

		Bilan initial		Bilan final		Evolution	
		Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné
Alouette-R <i>étalonnage</i> <i>4ème</i>	TL	180	- 2 ÉT	180	- 2 ÉT	0	0
	M	242	- 1,5 ÉT	265	+ 1 ÉT	+ 23	+ 0,5 ÉT
	E	19	- 1,4 ÉT	13	- 0,6 ÉT	- 6	+ 0,8 ÉT
	C	223	- 1,9 ÉT	252	- 0,1 ÉT	+ 29	+ 1,8 ÉT
	CM	92,1	- 2 ÉT	95,1	- 0,5 ÉT	+ 3	+ 1,5 ÉT
	CTL	223	- 1,3 ÉT	252	- 1ÉT	+ 29	+ 0,3 ÉT

Tableau 15. Évolution de la lecture

D. semble avoir progressé en lecture au test Alouette-R lors de l'évaluation post-expérimentation. La vitesse est légèrement améliorée et le nombre d'erreurs de lecture est diminué.

		Bilan initial		Bilan final		Evolution	
		Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné
LMC-R <i>étalonnage</i> <i>5ème</i>	IME	73	- 2,4 ÉT	84	- 0,7 ÉT	+ 11	+ 1,7 ÉT
	C	35	- 2,6 ÉT	37	- 0,9 ÉT	+ 2	+ 1,7 ÉT
	PS	17	+ 0,2 ÉT	19	+ 1 ÉT	+ 2	+ 0,8 ÉT
	PLE	17	- 0,8 ÉT	17	-0,8 ÉT	0	0
	HP	4	- 3 ÉT	11	- 1,2 ÉT	+ 7	+ 1,8 ÉT

Tableau 16. Évolution de l'identification du mot écrit.

D. semble avoir amélioré ses stratégies d'identification de mots écrits sur l'ensemble des items, à l'exception de la catégorie PLE.

1.2. L'évolution de l'orthographe de D.

		Bilan initial		Bilan final		Evolution	
		Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné
ODEDYS <i>étalonnage</i> <i>5ème</i>	Mots irréguliers	4/10	- 3 ÉT	10/10	+ 1 ÉT	+ 6	+ 4 ÉT
	Mots réguliers	9/10	- 0,3 ÉT	10/10	+ 0,7 ÉT	+ 1	+ 1 ÉT
	Pseudos-mots	10/10	+ 0,8 ÉT	10/10	+ 0,8 ÉT	0	0

Tableau 17. Évolution de l'orthographe en transcription de mots isolés.

Les résultats de D. à l'ODEDYS ont nettement augmenté en dictée de mots irréguliers (+ 6) et réguliers (+1) ; ils témoignent ainsi de l'amélioration de la stratégie lexicale en transcription.

			Bilan initial		Bilan final		Evolution	
			Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné
Le Petit Poucet étalonnage 4ème	Système phonologique	Code phonologique	0	+ 0,9 ÉT	1	+ 0,5 ÉT	+ 1	- 0,4 ÉT
		Substitutions auditives	1	+ 0,5 ÉT	2	+ 0,3 ÉT	+ 1	- 0,2 ÉT
		Confusions visuelles	0	+ 0,3 ÉT	0	+ 0,3 ÉT	0	0
		Inversions	0	+ 0,2 ÉT	0	+ 0,2 ÉT	0	0
	Contrôle sémantique	Erreurs de pronoms avec congruence	2	- 8,4 ÉT	3	- 12,8 ÉT	+ 1	- 4,4 ÉT
		Homophones	13	- 4,5 ÉT	13	- 4,5 ÉT	0	0
		Individualisation	2	- 2 ÉT	4	- 4,5 ÉT	+ 2	- 2,5 ÉT
		Barbarismes	0	+ 0,5 ÉT	0	+ 0,5 ÉT	0	0
	Compétences morpho-syntaxiques	Utilisation du genre-nombre	2	+ 0,7 ÉT	0	+ 1,3 ÉT	- 2	+ 0,6 ÉT
		Homogénéité du GN	16	- 8,4 ÉT	7	- 3,2 ÉT	- 9	+ 5,2 ÉT
		Suffixation pronominale	17	- 5,7 ÉT	12	- 3,7 ÉT	- 5	+ 2 ÉT
		Suffixation temporelle	13	- 4,4 ÉT	13	- 4,4 ÉT	0	0
		Suffixation modale	17	- 3,2 ÉT	17	- 3,2 ÉT	0	0
		Confusions de désinences en é	14	- 2,9 ÉT	11	- 2 ÉT	- 3	+ 0,9 ÉT
		Confusions nom-verbe/adv	2	- 0,8 ÉT	1	0 ÉT	- 1	+ 0,8 ÉT
	Stock lexical orthographique	20	- 6,9 ÉT	19	- 6,5 ÉT	- 1	+ 0,4 ÉT	

Tableau 18. Évolution de l'orthographe en transcription de phrases.

Les résultats au Petit Poucet attestent d'une meilleure maîtrise des compétences morphosyntaxiques à tous les niveaux, à l'exception de la suffixation temporelle et modale dont les résultats restent identiques. Le stock lexical orthographique est légèrement amélioré (- 1). Cependant, on observe une légère augmentation des erreurs phonologiques ainsi que des erreurs linguistiques dues à un mauvais contrôle sémantique.

1.3. L'évolution de la mémoire immédiate et de la mémoire de travail de D.

		Bilan initial		Bilan final		Evolution	
		Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné	Score Brut	Score étalonné
ODEDYS <i>étalonnage</i> <i>5ème</i>	Empan Endroit	7	+ 1 ÉT	7	+ 1 ÉT	0	0
	Empan Envers	3	- 1,3 ÉT	5	- 0,7 ÉT	+ 2	+ 0,6 ÉT

Tableau 19. Évolution de la mémoire et de la mémoire de travail.

D. a augmenté son empan de chiffres avec une amélioration de deux éléments en mémoire de travail. L'empan de chiffres endroit reste inchangé avec sept éléments en mémoire à court terme.

2. Analyse des résultats à la dictée des 200 mots

2.1. Comparaison entre les résultats au pré-test et au post-test

			Pré-test	Post-test	Evolution	
		Indices	Mots dictés	Mots corrects	Mots corrects	
Base de 200 mots		Action	11	4	6	+ 2
		Aliment	10	6	6	0
		Animal	10	5	7	+ 2
		Bijou	8	3	5	+ 2
		Corps	10	4	7	+ 3
		Couleur	10	5	8	+ 3
		Fruit	11	7	11	+4
		Instrument	11	6	9	+3
		Jeu	10	3	6	+3
		Légume	12	3	9	+ 6
		Lieu	10	4	7	+ 3
		Matière	10	3	7	+ 4
		Métier	10	3	5	+ 2
		Meuble	8	3	5	+ 2
		Outil	10	3	8	+ 5
		Sport	10	4	4	0
		Transport	11	3	4	+ 1
		Vaisselle	8	6	5	- 1
		Végétal	10	1	5	+ 4
	Vêtement	10	0	3	+ 3	
Total	Nb de mots		200	76	127	+ 51
	Pourcentage			38%	63,5%	25,5%

Tableau 20. Évolution des résultats à la dictée des 200 mots.

Si l'on compare les résultats du pré-test à ceux du post-test, on remarque une augmentation globale du nombre de mots correctement orthographiés. En effet, lors de l'évaluation initiale, 76 mots sont transcrits de manière correcte contre 127 mots lors de l'évaluation post-expérimentation. L'orthographe de D. semble s'être améliorée pour toutes les catégories d'indices constituées à

l'exception des catégories « aliment » et « sport » qui affichent le même résultat pour les deux tests et la catégorie « vaisselle » avec un mot échoué supplémentaire lors du post-test.

Sur les 200 mots constituant notre base de travail, nous avons travaillé sur l'orthographe de 95 mots initialement échoués lors du pré-test ; 5 mots maximum par catégorie. Nous avons isolé ces mots, afin d'observer et analyser l'impact de notre protocole d'entraînement de la mémoire visuelle orthographique sur l'apprentissage des patrons orthographiques.

				Pré-test	Post test
		Indices	Mots travaillés	Mots corrects	Mots corrects
Les 95 mots travaillés par le biais du M.O.V.	Action	5	0	3	
	Aliment	4	0	1	
	Animal	5	0	3	
	Bijou	5	0	3	
	Corps	5	0	3	
	Couleur	5	0	4	
	Fruit	4	0	4	
	Instrument	5	0	4	
	Jeu	5	0	2	
	Légume	5	0	4	
	Lieu	5	0	2	
	Matière	5	0	4	
	Métier	5	0	4	
	Meuble	5	0	3	
	Outil	5	0	4	
	Sport	5	0	3	
	Transport	5	0	2	
	Vaisselle	2	0	1	
	Végétal	5	0	4	
Vêtement	5	0	2		
Total	Nb de mots		95	0	61
	Pourcentage		100%	0	64,2%

Tableau 21. Évolution des résultats pour les 95 mots travaillés par le biais du jeu M.O.V.

En ce qui concerne les 95 mots, initialement échoués lors du pré-test, les résultats obtenus lors de l'évaluation post-expérimentation sont positifs. En effet, D. est alors capable d'orthographier correctement 64,2% des mots.

En revanche, si on compare les résultats correspondant aux 105 mots non travaillés de la liste, 76 mots étaient initialement corrects contre seulement 66 mots lors de la passation du post-test.

2. 2. Analyse des erreurs en fonction des différentes variables linguistiques

On teste ici l'hypothèse selon laquelle les différentes variables psycholinguistiques étudiées influencent l'acquisition de l'orthographe lexicale.

L'analyse des données par Hector nous permet d'obtenir la valeur P qu'on interprétera ainsi :

- si $p \leq .05$, on accepte l'hypothèse selon laquelle il existe une différence significative entre les variables étudiées.
- si $p > .05$, on rejette l'hypothèse.

Les différentes analyses de variances sont présentées en annexes 2 et 3.

- L'influence du niveau d'acquisition des mots à l'écrit – EOLE

Les outils statistiques inférentiels nous permettent d'observer la répartition des résultats à la dictée pré-test en fonction du pourcentage d'acquisition des mots à l'EOLE.

La relation entre les résultats à la dictée pré-test et le pourcentage d'acquisition des mots en CE2 d'après l'EOLE révèle une différence très fortement significative à (.0000). Il existe donc un lien très important entre les erreurs orthographiques produites par D. en pré-test et le pourcentage d'acquisition des mots en CE2. L'analyse de la variance de EOLE CM1 et EOLE CM2 en fonction de la production d'erreurs orthographiques au pré-test permet d'observer la même différence significative, pour un risque identique.

La relation entre les résultats à la dictée post-test et le pourcentage d'acquisition des mots en CE2 et en CM1 d'après l'EOLE révèle également une différence très fortement significative à (.0000) pour la variable EOLE CE2 et EOLE CM1, et à (.0001) pour la variable EOLE CM2 . Il existe donc toujours un lien très important entre les erreurs orthographiques produites par D. au post-test et le pourcentage d'acquisition des mots en CE2, CM1 et CM2.

- L'influence de la fréquence d'usage des mots dans la langue écrite

La relation entre les résultats à la dictée pré-test et la fréquence U révèle une différence très significative à (.001). Il existe donc un lien entre la production d'erreurs orthographiques en pré-test et la fréquence d'usage des mots. Par contre, la relation entre les résultats à la dictée post-test et la fréquence U des mots n'est plus significative.

- L'influence du nombre de lettres

La relation entre les résultats à la dictée pré-test et le nombre de lettres des mots révèle une différence significative pour un risque à (.05). Il existe donc un lien entre les erreurs orthographiques produites au moment du pré-test et le nombre de lettres des mots dictés.

Cependant, au post-test, le nombre de lettres n'a plus aucun effet significatif sur la production d'erreurs orthographiques. Le lien existant en pré-test, disparaît après l'entraînement de l'orthographe lexicale par le jeu M.O.V.

- L'influence des consistances grapho-phonologique et phono-graphémique des mots

L'analyse de la variance ne révèle aucun effet significatif de la consistance grapho-phonologique sur la production d'erreurs orthographiques, ni au pré-test, ni au post-test.

La relation entre les résultats à la dictée pré-test et la consistance phono-graphémique des mots révèle une différence significative pour un risque à (.01). Il existe donc un lien entre la production d'erreurs orthographiques produites par D. en pré-test et la consistance phono-graphémique. Cependant, plus aucun effet significatif ne peut être observé lors de l'analyse de la variance de la consistance phono-graphémique des mots en fonction des résultats obtenus à la dictée post-test.

3. Analyse des résultats en fonction des différentes stratégies de rappel

L'analyse des stratégies de rappel met en évidence un lien significatif à ($.,05$) entre le rappel de l'information et les erreurs orthographiques produites par le sujet, à l'issue du premier encodage des 95 mots.

(Rappel 1) x (Rappel 1 FO)

N	%L	RapplFo-	RapplFo+	S/LIGNE :
	+			
RL		3 8%	35 92%	38 100%
		--	++	
RI		5 19%	22 81%	27 100%
dicté		10 33%	20 67%	30 100%
		++	--	
S/COLONNE:		18 19%	77 81%	95 100%

Khi2 = 7,07 pour 2 d.d.l. s. à .05



Figure 4. Analyse des performances en transcription de D. à l'issue du premier encodage des 95 mots en fonction des stratégies de rappel employées.

Sur l'ensemble des 95 mots travaillés avec D :

- 38 mots ont été produits en rappel libre, dont 35 sont correctement orthographiés.
- 27 mots ont été produits en rappel indicé, dont 22 sont correctement orthographiés.
- 30 mots ont été dictés au sujet, dont 20 sont correctement orthographiés.

(Rappel 2) x (Rappel 2 FO)

N	%L	Rapp2Fo-	Rapp2Fo+	S/LIGNE :
+				
RL		5 12%	36 88%	41 100%
RI		1 4%	22 96%	23 100%
dicté		2 6%	29 94%	31 100%
S/COLONNE:		8 8%	87 92%	95 100%

Avec 3 correction(s) de Yates, Khi2 = 0,54 pour 2 d.d.l. n.s.

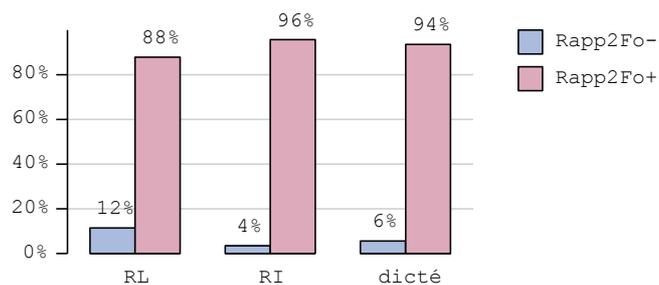


Figure 5. Analyse des performances en transcription de D. à l'issue du second encodage des 95 mots en fonction des stratégies de rappel employées.

Suite au deuxième encodage, le lien existant entre la stratégie de rappel et l'encodage orthographique disparaît.

4. Réflexions méthodologiques

4.1. Difficultés, biais et limites

4.1.1. Liés au recrutement de la population

La difficulté principale a résidé dans le recrutement de la population. Tout d'abord, il n'a pas été aisé de trouver des sujets répondant aux critères d'inclusion et d'exclusion que nous avons fixés et suffisamment disponibles. De plus, il nous importait que les sujets participant à l'étude ne soient pas trop éloignés afin que nous puissions les suivre une fois par semaine pendant six mois.

La difficulté à recruter des sujets avec le profil recherché ne nous a donc pas permis de constituer de groupe test. C'est pourquoi notre étude a dû se limiter à une étude de cas, consistant à comparer les performances du sujet avant et à l'issue du protocole d'entraînement. Ainsi, sur un plan méthodologique, le contexte d'étude de cas dans lequel nous nous sommes positionnés ne permet pas d'aboutir à la réalisation d'une étude qui puisse être scientifiquement validée. Les résultats obtenus ne peuvent donc, en aucun cas, nous permettre de parvenir à une généralisation.

4.1.2. Liés à la double prise-en-charge

Par ailleurs, notre sujet a bénéficié, en parallèle du protocole d'entraînement, d'un suivi orthophonique. Ainsi, il nous est impossible d'affirmer que les progrès que nous avons observés lors de l'évaluation post-expérimentation, soient uniquement dus au protocole de rééducation. Néanmoins, d'un point de vue déontologique, il est impossible de priver un patient de soins. Afin de pallier ce problème, il aurait fallu proposer un protocole expérimental de type cross-over.

4.1.3. Liés à l'évaluation

Au moment de la construction du protocole, nous avons pris soin d'exclure de la liste de 200 mots, tous les mots présents dans les tests proposés pour l'évaluation. Mais nous ne pouvions réaliser ceci sur l'ensemble des tests existants et évaluant le langage écrit. Il se peut donc que nous ayons introduit un biais au niveau des passations de bilans orthophoniques à venir.

Par ailleurs, parmi les tests choisis, certains ne proposent pas d'étalonnage au-delà de la classe de 5^{ème} : c'est le cas de l'ODEDYS et de la LMC-R qui proposent des cotations jusqu'à la 5^{ème}. Ainsi, nous avons observé un effet plafond pour la dictée de mots à l'ODEDYS lors de l'évaluation post-expérimentation.

Enfin, l'une des questions qui peut se poser quant à ce protocole d'entraînement qui s'appuie sur la mémoire visuelle orthographique concerne l'évaluation du calepin visuo-spatial. En effet, nous n'avons pas entrepris d'évaluer les capacités visuo-spatiales du sujet. L'empan en mémoire visuo-spatiale à court terme a été évalué lors du bilan effectué par son orthophoniste en décembre 2012. La passation d'une épreuve inspirée des cubes de Corsi (Corsi, 1972) révèle un empan visuo-spatial à 6. Les chercheurs Isaacs et Vargha-Khadem (1989) rapportent une performance moyenne de 4,1 blocs à 7 ans, 5,3 blocs à 11 ans et 5,6 blocs à 15 ans. Nous avons pris le parti de laisser cette composante de côté estimant que pour notre sujet, âgé de 13 ans 2 mois, le système visuo-spatial est intègre.

4.1.4. Liés au protocole

Notre protocole a été élaboré en tenant compte de l'âge et du niveau scolaire de notre sujet. La liste de mots que nous avons élaborée tient compte des âges d'acquisition et peut donc être transposée aisément à des sujets plus jeunes. Néanmoins, notre protocole propose d'entraîner à la mémorisation de 20 mots par séance. On peut ainsi supposer que pour des sujets plus jeunes, il serait judicieux de diminuer le nombre de mots à travailler à chaque séance d'entraînement.

Par ailleurs, les séances ont été prodiguées à domicile. Nous avons demandé à la famille du sujet de travailler dans une pièce relativement calme. Néanmoins, les prises en charge ont été régulièrement perturbées par des bruits, provenant parfois de la famille du sujet mais le plus souvent des animaux domestiques. Ces éléments ont donc pu avoir des répercussions sur les capacités attentionnelles de D., et donc sur ses performances aux tâches proposées ainsi qu'aux bilans pré et post-expérimentation. De plus, comme nous l'avons évoqué précédemment, la qualité du rappel peut être influencée par l'effet d'écoute inattentive. Il aurait été bénéfique de pouvoir mettre en place le protocole de rééducation dans un lieu thérapeutique plutôt qu'au domicile du patient.

4.2. Apports de l'expérimentation

Le premier objectif de notre mémoire est de nous intéresser à l'efficacité du jeu M.O.V. dans la rééducation de l'orthographe lexicale chez les sujets dyslexiques-dysorthographiques de surface.

Nous avons posé comme hypothèse principale qu'un entraînement de la mémoire visuelle orthographique et de la mémoire de travail permettrait l'enrichissement du stock lexical orthographique. L'évolution des résultats à la dictée des 200 mots entre le pré-test et le post-test met

en évidence une amélioration globale de l'orthographe lexicale des mots. De plus, l'orthographe des mots, travaillés par le jeu M.O.V. a été fortement améliorée.

En ce qui concerne l'analyse des mots entraînés, puis échoués lors du post-test, celle-ci indique que notre sujet a toutefois su encoder certaines séquences de lettres. Nous pouvons citer par exemple les mots thym et handball, orthographiés « tin » et « endballe » au pré-test, puis « thain » « handebal » au post-test. Il semblerait que malgré une mémorisation erronée du mot, certaines particularités orthographiques ont toutefois été intégrées par le sujet. De plus, de nombreux mots ont dû être comptabilisés comme échoués à cause de l'absence de diacritiques alors que la représentation orthographique globale était respectée (*p. ex.*, « traineau », « machoire »).

Par ailleurs, nous avons observé une légère baisse des performances lors de la transcription des mots non travaillés. En effet, certains mots correctement orthographiés au moment du pré-test sont échoués au post-test. Il semble donc que parmi les mots correctement orthographiés lors du pré-test et volontairement non travaillés, les formes orthographiques de certains d'entre eux n'étaient pas consolidées au sein du lexique orthographique. Selon Pothier (1994), la graphie d'un terme n'est pas « définitivement acquise ». Certains mots sont considérés comme acquis en CP ou en CE1 – c'est-à-dire que les élèves de ce niveau ont obtenu au moins 75% de réussite dans la graphie de ce terme – mais ne le sont plus en CM1 ou CM2. La différence observée entre cette baisse des performances à la dictée des mots non travaillés par le jeu M.O.V. et les résultats positifs obtenus à la dictée des mots entraînés, est en faveur d'une validation de notre hypothèse principale.

Le second but de notre étude est de déterminer si la production d'erreurs orthographiques était liée à certaines variables psycholinguistiques. Les résultats obtenus à la dictée pré-test confirment l'influence du niveau d'acquisition des mots, de la fréquence d'usage du mot dans la langue écrite, du nombre de lettres ainsi que de la consistance phono-graphémique sur les performances en orthographe de D. Nous avons observé que ce lien est très important pour les variables niveau d'acquisition des mots et fréquence d'usage ; il était également significatif pour la consistance phono-graphémique. En ce qui concerne le nombre de lettres, il joue un rôle non négligeable mais toutefois moins important que pour les autres variables citées précédemment. En revanche, nous n'avons pas démontré d'influence de la consistance grapho-phonologique sur les performances en orthographe lexicale.

L'analyse des résultats à la dictée des 200 mots au post-test rend compte de données totalement différentes. En effet, au post-test, la corrélation entre la production d'erreurs orthographiques n'est

effective que pour les âges d'acquisition de l'EOLE – pour laquelle elle reste d'ailleurs très forte. En effet, les erreurs orthographiques relevées correspondent majoritairement à des mots considérés acquis plus tardivement. Cependant, il semblerait que l'entraînement par le jeu M.O.V. ait réduit l'influence du nombre de lettres, de la fréquence d'usage du mot ainsi que de la consistance phonographique. Par ailleurs, nous n'observons toujours aucun lien entre les performances en orthographe et la consistance grapho-phonémique au moment du post-test.

Enfin, nous avons aussi souhaité tester l'hypothèse selon laquelle les différentes stratégies de rappel utilisées pour la transcription des mots travaillés pendant une séance étaient prédictives des performances orthographiques. L'analyse des performances du sujet à l'issue des 5 premières séances – soit après le premier encodage des 95 mots sélectionnés – indique que les mots transcrits en rappel libre sont les mieux orthographiés (92%). Les mots produits en rappel indicé sont également majoritairement correctement orthographiés (81%), mais en proportion plus faible que les mots produits en rappel libre. Ceux-ci bénéficient de l'effet facilitateur donné par la catégorie d'indice des mots. Les mots dictés, quant à eux, correspondent aux mots dont la mémorisation de la forme phonologique n'est pas effective. Ces derniers sont transcrits correctement pour seulement 67% d'entre eux. Ces résultats indiquent qu'à l'issue du premier encodage, la stratégie de rappel employée est prédictive des performances orthographiques du sujet.

Nous avons réalisé la même analyse statistique des stratégies de rappel sur les erreurs orthographiques produites à l'issue du deuxième encodage des mots. Toutefois, le lien observé précédemment disparaît. La proportion de mots correctement orthographiés est importante et quasi équivalente pour chaque stratégie de rappel utilisée – 88% en RL, 96% en RI et 94% en dictée.

Par ailleurs, nous avons comparé les résultats de notre sujet entre le bilan effectué avant la mise en place du protocole de rééducation et le bilan post-expérimentation. Nous pouvons dégager plusieurs évolutions : une augmentation des performances en mémoire de travail, une amélioration de l'orthographe d'usage, une amélioration des compétences morpho-syntaxiques, ainsi qu'une évolution positive en lecture.

Le développement des capacités en mémoire de travail semble effectif chez D. Celles-ci se sont avérées sensibles à notre protocole d'entraînement.

L'orthographe lexicale de mots isolés est améliorée, tant en transcription de mots réguliers qu'irréguliers. Néanmoins, en situation de transcription de phrases, l'évolution de l'orthographe

lexicale est beaucoup plus faible. Ceci est sûrement dû à la surcharge cognitive générée par ce style d'exercice.

En ce qui concerne la lecture, l'identification de mots et la vitesse de traitement semblent toutes deux améliorées à l'issue du protocole d'entraînement.

Les compétences grammaticales sont améliorées. Nous remarquons notamment que les accords genre-nombre sont plus fréquemment respectés. La conjugaison des verbes a aussi évolué positivement. Cette amélioration des compétences morpho-syntaxiques constitue une conséquence inattendue du protocole d'entraînement. Il est envisageable que l'amélioration de la mémoire de travail ait permis à notre sujet la mobilisation de règles grammaticales déjà présentes en mémoire, puis de les mettre en application plus facilement. En effet, selon Kellogg (1996), la mémoire de travail joue un rôle important dans la production écrite et dans l'orthographe morphosyntaxique. Toutefois, s'il s'avérait que les résultats en orthographe lexicale soient en lien avec le développement de la mémoire de travail, il convient de rappeler que la connaissance préalable des règles grammaticales est essentielle.

Ainsi, notre protocole d'entraînement de l'orthographe lexicale par le biais du jeu M.O.V. semble être un outil thérapeutique efficace pour les sujets présentant une dysorthographe de surface. Cette recherche sur un sujet unique nous a permis de fixer le protocole de rééducation mais l'étude de cas ne nous permet pas de généraliser les résultats, bien que ceux-ci soient intéressants à l'échelle individuelle.

4.3. Perspectives d'ouverture

Cette étude de cas a révélé des résultats positifs. Il serait intéressant d'élargir la population à un groupe plus important afin de pouvoir disposer de suffisamment de données pour pouvoir réaliser une analyse statistique des résultats. Une étude sur un plus grand nombre de sujets permettrait de valider scientifiquement, ou d'invalidier, tant l'hypothèse principale que l'efficacité de notre protocole de rééducation.

De plus, il serait intéressant de mettre en place un groupe témoin ne recevant pas – au moins dans un premier temps – l'entraînement proposé afin de croiser les données avec le groupe test qui lui, aurait bénéficié du protocole sur une période donnée.

Pour la recherche, nous avons proposé au sujet le même bilan au début et à la fin du protocole

pour apprécier son évolution sur des épreuves identiques. En raison du manque de temps, nous n'avons pas pu réaliser ce troisième bilan. Cependant, il aurait été intéressant pour enrichir la méthodologie, de proposer un bilan supplémentaire, à plus long terme. Cette évaluation, effectuée à distance du protocole d'entraînement, permettrait de vérifier si les acquis ont pu être maintenus sur le long terme.

Enfin, les recherches théoriques effectuées dans le cadre de ce mémoire nous ont amenés à découvrir un autre modèle explicatif de l'acquisition du langage écrit : le modèle connexionniste ACV 98, d'Ans, Carbonnel et Valdois (1998). Le jeu M.O.V. prend ses sources dans les théories des modèles à deux voies. Ces modèles illustrent parfaitement le fait qu'un trouble phonologique est à l'origine des difficultés de la dyslexie-dysorthographe de surface. Néanmoins, il ne fournit pas d'explication véritable quant au trouble cognitif à l'origine de la dyslexie phonologique. Dans le modèle ACV 98, tous les mots sont traités par une unique procédure qui permet l'activation de traces lexicales mémorisées. Cette procédure correspond à l'ajustement de la fenêtre visuo-attentionnelle. Elle peut être globale ou analytique, donnant lieu à deux procédures de lecture distinctes.

La procédure globale est systématiquement la première impliquée, et permet à la fenêtre visuo-attentionnelle d'englober la totalité d'une entrée orthographique. La mémoire épisodique est activée et génère deux patterns : le premier est adressé à la couche orthographique puis comparé au second, la représentation phonologique du mot. Si les deux patterns correspondent, la représentation phonologique est acceptée et le mot lu.

En revanche, si le stimulus n'est pas présent au sein du lexique orthographique, le traitement bascule en procédure analytique. Le traitement suit les mêmes étapes, quelle que soit la procédure utilisée. Seule la taille de la fenêtre visuo-attentionnelle varie, en fonction de la familiarité des mots ou des segments de mots. Celle-ci se réduit au plus large segment du stimulus reconnaissable par le système. Chaque segment identifié est alors stocké en mémoire à court terme phonologique et la fenêtre visuo-attentionnelle se décale au segment suivant du stimulus. Une fois toutes les unités traitées, elles sont fusionnées en une séquence phonologique afin que le mot soit lu.

Ce modèle avance une nouvelle interprétation des différents types de dyslexies développementales et notamment des dyslexies-dysorthographies de surface. La dyslexie phonologique découle ainsi d'une difficulté à acquérir les traces mnésiques des segments lexicaux (Bosse, 2005). Ce trouble serait dû à un déficit du buffer phonologique, expliquant les difficultés

massives en métaphonologie. Il entraînerait alors un ralentissement dans l'acquisition des représentations orthographiques spécifiques des mots.

La dyslexie de surface se traduit par une difficulté importante dans la génération de traces mnésiques de mots alors que des segments de mots sont mémorisés. Selon les auteurs du modèle, elle est caractérisée par un trouble visuo-attentionnel qui réduit la taille de la fenêtre visuo-attentionnelle. Ce trouble entrave le stockage et le renforcement des représentations orthographiques stables du mot en mémoire. Cette description concorde avec les résultats obtenus au post-test. En effet, nous avons remarqué que parmi les mots mal orthographiés à l'issue de la rééducation par le jeu M.O.V. certaines séquences de lettres sont néanmoins encodées en mémoire.

En outre, le modèle ACV 98 permet de modéliser l'acquisition de la lecture et de l'orthographe. Tout d'abord, lorsque la forme phonologique d'un mot nouveau est fournie à un sujet, il peut alors la lier à sa forme orthographique par un traitement global du mot écrit renforçant sa représentation orthographique en mémoire. L'encodage de traces-mots en mémoire à long terme est rendu possible par l'utilisation de la procédure analytique grâce aux séquences phonologiques fusionnées. Cela rejoint l'hypothèse d'« auto-apprentissage » de Share (1995, 1999) et met en avant l'importance du traitement phonologique dans l'acquisition de connaissances lexicales orthographiques. Néanmoins, la création d'une nouvelle trace-mot et sa reconnaissance ultérieure rapide nécessitent également une fenêtre visuo-attentionnelle suffisamment large. Ainsi, l'importance des deux types de traitement, phonologique et visuo-attentionnel, est bien mise en évidence.

Ainsi, ce modèle aurait pu nous permettre de mieux appréhender les processus visuo-attentionnels en jeu dans le langage écrit, mais surtout dans la dyslexie de surface.

Conclusion

Notre étude avait pour but d'améliorer les performances en orthographe lexicale d'un sujet et d'étudier l'impact d'un entraînement de la mémoire de travail et de la mémoire visuelle sur les troubles des apprentissages du langage écrit de type dyslexie-dysorthographe de surface. Notre protocole d'entraînement s'appuie sur le jeu Mémorisation Orthographique Visuelle, qui mobilise les capacités en mémoire de travail et le calepin visuo-spatial.

Les résultats obtenus aux bilans montrent une amélioration notable de la mémoire de travail, de l'orthographe morphosyntaxique et de l'orthographe d'usage en transcription de mots isolés, mais une stagnation de l'orthographe lexicale en transcription de phrases. Le sujet semble avoir amélioré son orthographe lexicale et son orthographe morpho-syntaxique, grâce à l'augmentation des capacités de la mémoire de travail.

Nous pouvons donc en déduire que le protocole de rééducation par le jeu M.O.V., malgré ses biais, a effectivement permis une augmentation du stock lexical orthographique.

Toutefois, l'étude de cas ne permet pas de valider scientifiquement les résultats de notre étude et ne peut donner lieu à une généralisation de ses résultats. Néanmoins, elle ouvre plusieurs pistes de réflexion. Tout d'abord, elle interroge sur l'intérêt d'un entraînement spécifique de la mémoire de travail intégré à la prise en charge en orthophonie pour les enfants souffrant de dyslexie-dysorthographe. Ensuite, elle pose la question de l'apport du cadre explicatif qu'offre le modèle connexionniste ACV 98 aux troubles cognitifs visuo-attentionnels à l'origine de la dyslexie de surface.

Bibliographie

Les ouvrages

1. Baddeley, A.D. (1986). *Working Memory*. Oxford : Clarendon Press.
2. Baddeley, A. D. (1992). *Working memory*. *Science*, 255, pp. 556-559.
3. Byrne, B. (1998). *The foundation of literacy : The child's acquisition of the alphabet principle*. Hove : Psychology Press.
4. Caramazza, A. (1991). *Issues in Reading, Writing and Speaking : A Neuropsychological Perspective*. London : Kluwer Academic Publishers.
5. Catach, N. (2003), *L'orthographe*, 9e éd., Paris, P.U.F. « Que sais-je ? ».
6. Crunelle, D. (2008). Les dys... Dyslexies et autres troubles. *Recherches, n°49, Troubles du langage et apprentissages*, 2.
7. De Weck, G., Marro, F. (2010). *Les troubles du langage chez l'enfant : Description et évaluation*. Paris : Masson.
8. Gathercole, S. E., Baddeley, A. D. (1993). *Working Memory and Language*. Hove, England : Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
9. Gombert, J. E. (1990). *Le développement métalinguistique*. Paris : Presses Universitaires.
10. Jaffré, J.P., Fayol, M. (1997). *Orthographes, des systèmes aux usages : un exposé pour comprendre, un essai pour réfléchir*. Paris : Flammarion.
11. Jaffré, J-P., Fayol, M. (2008). *Orthographier*, Paris : Presses Universitaires de France.
12. Logie, R.H. (1995). *Visuo-spatial working memory*. Howe : Erlbaum.
13. Lussier, F., Flessas, J. (2009) *Neuropsychologie de l'enfant, Troubles développementaux et de l'apprentissage*. Edition Dunod.
14. Pothier, B., Pothier, P. (2003). *Echelle et acquisition en orthographe lexicale*, Paris : Retz.
15. Pothier, B. (1994). *Comment les enfants apprennent l'orthographe*. Retz, Paris
16. Tulving, E. (1983). *Elements of episodic Memory*. New York : Oxford University Press.
17. Zesiger, P. (1995). *Ecrire : approches cognitive, neuropsychologique et développementale*. Paris : Presses Universitaires de France.
15. CIM-10, Classification Internationale des Maladies, OMS (1994). *Chapitre V : Troubles mentaux et troubles du comportement. Critère de diagnostic pour la recherche*. Masson.
16. Inserm, Institut national de la santé et de la recherche médicale (2008). *Dyslexie, Dysorthographe, Dyscalculie : Bilan des données scientifiques*. Paris : Editions Inserm, Expertise collective.
17. Dictionnaire d'orthophonie. (2004) 2ème Ed. Brin F. ; Courrier, C., Lederlé, E. Masy, V. Paris : Ortho-édition

Articles issus de périodiques et d'ouvrages

18. Alegria, J., Morais, J. (1989). Analyse segmentale et acquisition de la lecture. In L., Rieben, C., Perfetti, (eds), *L'apprenti lecteur, recherches empiriques et implications pédagogiques*, pp. 173-196.

Neuchâtel-Paris, Delachaux et Niestlé.

19. Alegria, J., Mousty, P. (1996). The development of spelling procedures in French-speaking, normal and reading-disabled children : Effects of frequency and lexicality. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, pp. 312-338.
20. Alegria, J., et Mousty, P. (1997). Processus lexicaux impliqués dans l'orthographe d'enfants francophones présentant des troubles de la lecture. In L. Rieben, M. Fayol, et C. Perfetti (eds). *Des orthographes et leur acquisition*, pp. 167-180. Lausanne : Delachaux et Niestlé.
21. Alegria, J., et Mousty, P. (1999). L'acquisition de l'orthographe : données comparatives entre enfants normo-lecteurs et dyslexiques. *Revue française de pédagogie*, 126, pp. 7-22.
22. Ans, B., Carbonnel, S., Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace model for polysyllabic word reading. *Psychological Review*, 105 (4), pp. 678-723.
23. Atkinson, R.C., Shiffrin, R.M. (1968). Human memory : A proposed system and its control process. In K.W., Spence, J.T., Spence (eds). *The psychology of learning and motivation*, 2. London : Academic Press.
24. Baddeley, A (1986). The influence of acoustic and semantic similarity on long-term memory for word sequences. *The Quarterly journal of experimental psychology*, 18 (4), pp. 302-309.
25. Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer : a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), pp. 417-423.
26. Baddeley, A.D., Hitch, G. (1974). Working Memory. In G., Bower (eds), *The Psychology of Learning and Motivation*, pp. 47-89. New-York : Academic Press.
27. Baddeley, A.D., Thomson, N., Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, pp. 575-589.
28. Baddeley, A.D., Wilson, B, A. (1994). When implicit learning fails : Amnesia and the problem of error elimination. *Neuropsychologia*, 32 (1), pp 53-68.
29. 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, OrthoEdition.
30. Boder, E. (1973). Developmental dyslexia : a diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental medicine and child neurology*, 12, 7.
31. Bosse, M.L. (2005). De la relation entre acquisition de l'orthographe lexicale et traitement visuoattentionnel chez l'enfant. *Rééducation Orthophonique*, 222, pp. 9-30.
32. Bosse, M.L., Pacton, S. (2006). Comment l'enfant produit-il l'orthographe des mots ? In P., Dessus, E., Gentaz (eds), *Apprendre et enseigner à l'école*, pp. 43-58. Paris : Dunod.
33. Brunsdon, R.K., Hannan, T.J., Nickels, L., Coltheart, M. (2002). Successful treatment of sublexical reading deficits in a child with dyslexia of the mixed type. *Neuropsychological Rehabilitation*, 12, pp. 199-229
34. Bryant, P., Nunes T. (2003). Morphology and spelling. In T, Nunes, P., Bryant (eds). *Handbook of children's literacy*. Kluwer, Dordrecht.
35. Campbell, R., Butterworth, B. (1985). Phonological dyslexia and dysgraphia in a highly literate

subject : A developmental case with associated deficits of phonemic processing and awareness. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, pp. 435-475.

36. Caramazza, A., Miceli, G. (1989). Orthographic structure, the graphemic buffer and the spelling process. In C., von Euler, I., Lundberg, G., Lennerstrand (eds). *Brain and reading*, pp. 257-268, MacMillan/Wenner-Gren International Symposium Series.

37. Caramazza, A., Miceli, G. (1990). The structure of graphemic representations. *Cognition*, 37, pp. 243-297.

38. Caravolas, M., Bruck, M., Genesee, F. (2003). Similarities and differences between English- and French-speaking poor spellers. In N., Goulandris (eds). *Dyslexia in different languages : Cross-linguistic comparisons*, pp. 157-180. Philadelphia : Whurr Publishers.

39. Caravolas, M. (2004). Spelling development in alphabetic writing systems : A cross-linguistic perspective. *European Psychologist*, 9 (1), pp. 3-14.

40. Caravolas, M. (2006). Learning to spell in different languages : How orthographies variables might affect early literacy. In R. M., Joshi, P. G., Aaron (eds). *Handbook of orthography and literacy*, pp. 497-511. Mahwah, N J : Lawrence Erlbaum publishers.

41. Cattell, J. M. (1886). The time it takes to see and name objects. *Mind*, 11, pp. 53-65.

42. Colle, H.A., Welsh, A. (1976). Acoustic masking in primary memory. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 15, pp. 17-32.

43. Content, A., Mousty, P., Radeau, M. (1990). Brulex, une base de données lexicales informatise pour le français écrit et parlé. *L'Année Psychologique*, 90, pp. 551-566.

44. Content, A. (1991). The effect of spelling to sound regularity on naming in French. *Psychological Research*, 5, pp. 3-12.

45. Corsi, P. M. (1972). Human memory and the medial temporal region of the brain. *Dissertation Abstracts International*, 34 (02), 891B.

46. Danjon, J., Pacton S. (2009). Apprentissages implicites dans l'acquisition de l'orthographe, *Entretiens de Bichat*, pp. 35-49.

47. Ehri L. (1980). The development of orthographic images. In U. Frith (eds). *Cognitive Processes in Spelling*, pp. 311-318. London : Academic Press.

48. Ehri, L.C. (1991). Learning to read and spell words. In L., Rieben, C., Perfetti (eds). *Learning to Read : Basic Research and Its Implications*, pp. 57-73. Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates.

49. Ehri, L.C. (1997). Apprendre à lire et apprendre à orthographier, c'est la même chose ou pratiquement la même chose. In L., Rieben, M., Fayol, C., Perfetti (eds). *Des orthographes et leur acquisition*, pp. 231-265. Lausanne : Delachaux et Niestlé.

50. Ellis, N.C. (1982). Spelling and writing (and reading and speaking). In A.W., Ellis (eds). *Normality and Pathology in cognitive Functions*, pp. 113-146. London : Academic Press.

51. Ellis, N. C. (1997). Acquisition interactive de la lecture et de l'orthographe : étapes, stratégies et échanges de connaissances. In L. Rieben, M., Fayol, C., Perfetti (eds). *Des orthographes et leur acquisition*, pp. 267-292. Lausanne : Delachaux et Niestlé.

52. Fayol, M., Largy, P., Lemaire, P. (1994). Cognitive overload and orthographic factors : when cognitive overload enhances subject-verb agreement errors. A study in French written language.

The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 47A, pp. 437-464.

53. Fayol, M. (2010). L'orthographe du français et son apprentissage. In M., Crahay, M., Dutrevis (eds), *Traité de Psychologie de l'Éducation*. Bruxelles : De Boeck.

54. Ferreiro, E. (1979). *Qu'est-ce qui est écrit dans une phrase écrite?* Genève : Institut Romand de Recherche et de Documentation Pédagogique.

55. Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia, in K. Patterson, M., Coltheart, J. Marshall (eds). *Surface Dyslexia : Neuropsychological and Cognitive Studies of Phonological Reading*, pp. 301-330. Londres : Laurence Erlbaum Associates.

56. Frick, R. W., De Rose, A. (1986). The suffix effect and preattentive unit-formation in visual short-term memory. *Canadian Journal of Psychology*, 40, pp. 97-108.

57. Goswami, U. (1988). Orthographic analogies and reading development. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A (2), pp. 239- 268.

58. Gough, P. B., Hillinger, M. (1980). Learning to read : An unnatural act. *Bulletin of the Orton Society*, 30, pp. 180-196.

59. Grainger, J. (2008). Cracking the orthographic code : An introduction. *Language and Cognitive Processes*, 23 (1), pp. 1-35.

60. Habib, M., Rey, V., Giraud, K., Espesser, R. (1999). Dyslexie et traitement par le cerveau des sons de parole. *Rencontres IPSEN en ORL*, 3, pp. 147-158.

61. 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.

62. Isaacs, E. B., Vargha-Khadem F (1989). Differential course of development of spatial and verbal memory span : A normative study. *British Journal of Developmental Psychology*, 7 (4), pp. 377-380.

63. Jaffré, J.P. (1997). Des écritures aux orthographes : fonctions et limites de la notion de système. In L., Rieben, M., Fayol, C.A., Perfetti (eds). *Des orthographes et leur acquisition*, pp. 19-36, Lausanne : Delachaux et Niestlé.

64. Jaffré, J.P., Fayol, M. (2005). Orthography and literacy in French. In R.M., Joshi, P.G., Aaron (eds). *Handbook of orthography and literacy*. Mahwah : Lawrence Erlbaum Associates.

65. Kellogg, R.T. (1996). A model of working memory in writing. In C.M., Levy (eds). *The Science of writing : theories, methods, individual differences and applications*. Mahwah : Lawrence Erlbaum, pp. 57-71.

66. Lété, B. (2008). La consistance phonographique : une mesure statistique de la complexité orthographique. In C, Brissaud, J-P., Jaffré, J.C., Pellat, *Nouvelles recherches en orthographe*, pp. 85-99. Limoges : Lambert-Lucas.

67. 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, pp. 156-166.

68. Logie, R.H. (1986). Visuo-spatial processing in working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38, 2, pp. 229-247.

69. Marsh, G., Friedman M., Welch V., Desberg P. (1981). A Cognitive developmental theory of reading acquisition. In G. E. MacKinnon, T. G., Waller (eds). *Reading research : Advances in theory and practice*, 3, pp. 199-221. New York, Londres : Academic Press.
70. Martinet, C., et Valdois, S. (1999). L'apprentissage de l'orthographe et ses troubles dans la dyslexie développementale de surface. In *L'Année psychologique*, 99, pp. 577-622
71. Martinet, C., Valdois, S., Fayol, M. (2004). Lexical orthographic knowledge develops from the beginning of literacy acquisition. *Cognition*, 91, B11-B22.
72. Miller, G. (1956). The magical number seven, plus or minus two : Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63, pp. 81-97.
73. Morais J. (2004). Langage écrit. In C., Billard, Touzin, M. (eds). *Troubles spécifiques des apprentissages : L'état des connaissances*, 4, pp. 21-27. Paris : Signes Edition.
74. Morton, J. (1980). The logogen model and orthographie structure. In U., Frith (eds.). *Cognitive Processes in Spelling*, pp. 117-134. New York : Academic Press.
75. Nation, K., et Hulme, C. (1996). The automatic activation of sound-letter knowledge. An alternative interpretation of analogy and priming effects in early spelling development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, pp. 416-435.
76. Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behaviour. In R. J. Davidson & G. E. Schwartz & D. Shapiro (eds), *Consciousness and self-regulation, Advances in research and theory*, 4, pp. 1-18. New York : Plenum Press.
77. Pacton, S. (2001). Children linguistic awareness and spelling : The case of derivational morphology. *Congress of European society for cognitive psychology*. Edinburg, Scotland.
78. Pacton, S., Perruchet, P., Fayol, M., Cleeremans, A. (2001). Implicit learning out of the lab: The case of orthographic regularities. *Journal of Experimental Psychology*, 130 (3), pp. 401-426.
79. Pacton, S., Fayol, M., Perruchet, P. (2002). Acquérir l'orthographe du Français : Apprentissages implicites et explicites. In A., Florin, J., Morais (eds). *La maîtrise du langage*, pp. 95-118. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
80. Pacton, S., Foulon, J.-N., Fayol, M. (2005). L'apprentissage de l'orthographe lexicale. *Rééducation Orthophonique*, 43 (222), pp. 47-68.
81. Pacton, S. (2008). L'apprentissage de l'orthographe du français. In A., Desrochers, F., Martineau, Y.C., Morin (eds). *Normes et pratiques orthographiques*, pp. 331-354. Ottawa : David.
82. Paulesu, E., McCrory, E., Fazio, F., Menoncello, L., Brunswick, N., Cappa, S. F., Cotelli, M., Cossu, G., Corte, F., Lorusso, M., Pesenti, S., Gallagher, S., Perani, D., Price, C., Frith, C. D., Frith, U. (2000). A cultural effect on brain function, *Nature neuroscience*, 3 (1), pp. 91-96.
83. 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.
84. Peereman, R., Content, A. (1999). LEXOP : A lexical database with orthography-phonology statistics for French monosyllabic words. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 31, pp. 376-379.
85. Peereman, R., Lété, B., Sprenger-charolles, L. (2007). Manulex-Infra : Distributional

- characteristics of grapheme-phoneme mappings, infra-lexical and lexical units in child-directed written material. *Behavior Research Methods*, 39, pp. 593-603.
86. Perfetti, C.A. (1997). Psycholinguistique de l'orthographe et de la lecture. In L. Rieben, M. Fayol et C.A. Perfetti (eds). *Des orthographes et leur acquisition*, pp. 37-56, Lausanne : Delachaux et Niestlé.
87. Posner, M. (1980). Orienting of Attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, pp. 3-25, 1980.
88. Rapp, B., Epstein, C., Tainturier, M.J. (2002). The integration of information across lexical and sublexical processes in spelling. *Cognitive Neuropsychology*, 19 (1), pp. 1-29.
89. Rey, A., Pacton, S., Perruchet, P. (2005). L'erreur dans l'acquisition de l'orthographe. *Rééducation Orthophonique*, 222, pp. 101-119.
90. Riegel, M., Pellat, J.-C., Rioul, R. (1994). *Grammaire méthodique du français*. Paris : Presses Universitaires de France.
91. Saint-Pierre, M.C., Dalpé V., Lefebvre, P., Giroux, C. (2010). *Difficultés de lecture et d'écriture : prévention et évaluation orthophonique auprès des jeunes*. Presse de l'Université du Québec, 106, pp. 39-42.
92. Salamé, P, Baddeley, A. D. (1987) Noise, unattended speech and short-term memory. *Ergonomics*, 30, pp. 1185-1194.
93. Sénéchal, M. (2000). Morphological effects in children's spelling of French words. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54, 76-85.
94. Sénéchal, M., Basque, M.T., Leclaire, T. (2006). Morphological knowledge as revealed in children's spelling accuracy and reports of spelling strategy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 95, pp. 231-254.
95. Seymour, P.H.K, MacGregor, C.J. (1984). *Developmental dyslexia : a cognitive experimental analysis of phonological, morphemic and visual impairments*, 1, pp. 43-82.
96. Seymour, P.H.K., Evans, H.M. (1993). The visual orthographic processor and dyslexia. In D.M. Willows, R.S. Kruk, E. Corcos (eds). *Visual processes in reading and reading disabilities*, pp. 317-346. Hillsdale : Erlbaum.
97. Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching : Sine qua non of reading acquisition, *Cognition*, 55, pp. 151-218.
98. Share, D. L. (1999). Phonological Recoding and Orthographic Learning: A Direct Test of the Self-Teaching Hypothesis, *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, pp. 95-129
99. Snowling, M., Stackhouse, J., Rack, J.P. (1986). Phonological dyslexia and dysgraphia. A developmental analysis. *Cognitive Neuropsychology*, 3, pp. 309-339.
100. Snowling, M., Hulme, C. (1994). The development of phonological skills, *Phil. Trans of the Royal Society of London Bulletin*, 346, 21-27.
101. Sprenger-Charolles Liliane (1992). Acquisition de la lecture et de l'écriture en français. *Langue française*, 95, pp. 49-68.
102. Sprenger-Charolles, L., Lacert, P., Bechenec, D. (1995). *La médiation phonologique: au coeur de l'acquisition et des difficultés en lecture/écriture*, pp. 4-16, Glossa, 49.

103. Sprenger-Charolles, L., Bonnet, P. (1996). News doubts on the importance of the logographic stage : a longitudinal study of French children. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 15, pp. 173-208.
104. Sprenger-Charolles, L., Siegel, L.S., Bechennec, D. (1997). L'acquisition de la lecture et de l'écriture en français : étude longitudinale. In Rieben, L., Fayol, M., Perfetti, C.A. (eds). *Des orthographes et leur acquisition*. Lausanne : Delachaux et Niestlé.
105. Sprenger-Charolles, L., Siegel, L.S., Bonnet, P. (1998). Reading and spelling acquisition in French: The role of phonological mediation and orthographic factors, *Journal of Experimental Child Psychology*, 68, pp. 134-165.
106. Sprenger-Charolles, L., Siegel, L.S., Bechennec, D., Serniclaes, W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading, and in spelling : A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84 (3), pp. 167-263.
107. Stuart, M., Coltheart, M. (1988). Does reading develop in a sequence of stages?, *Cognition*, 30, pp. 139-181.
108. Touzin, M. (2004). Langage écrit. In C., Billard, Touzin, M. (eds). *Troubles spécifiques des apprentissages : L'état des connaissances*, 4, pp. 95-99. Paris : Signes Edition.
109. Tulving, E., Pearlstone, Z. (1966). Availability versus accessibility of information in memory for words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5(4), pp. 381-391.
110. Tulving, E. (1985). How many memory systems are there?. *American Psychologist*, 40, pp. 385-398.
111. Valdois, S., Bosse, M. L., Ans, B., Carbonnel, S., Zorman, M., David, D., Pellat, J. (2003). Phonological and visual processing deficits can dissociate in developmental dyslexia : Evidence from two case studies. *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal*, 16, pp. 541-572.
112. Valdois, S., Bosse, M.-L., Tainturier, M.-J. (2004). The cognitive deficits responsible for developmental dyslexia : Review of evidence for a selective visual attentional disorder. *Dyslexia*, 10, pp. 1-25
113. Véronis, J. (1988). From sound to spelling in French : Simulation on a computer. *European Bulletin of Cognitive Psychology*, 8, pp. 315-334.
114. Wimmer, H., Landerl, K., Linortner, R., Hummer, P. (1991). The relationship of phonemic awareness to reading acquisition : More consequence than precondition, but still important. *Cognition*, 40, pp. 219-249.
115. Wimmer, H. et Landerl, K. (1997). How learning to spell German differs from learning to spell English. In C.A., Perfetti, L., Rieben, M., Fayol (eds). *Learning to spell: Research, theory and practice across language*, pp. 81-96. Mahwah : Erlbaum.
116. Zesiger, P., Schelstraete, M.-A. et Bragard, A. (2006). Le bilan de la lecture? In F. Estienne, B., Piérart (eds). *Les bilans de langage et de voix-fondements théoriques et pratiques*, pp. 163-185. France : Masson.
117. Ziegler, J. C., Jacobs, A. M., Stone, G. O. (1996). Statistical analysis of the bidirectional inconsistency of spelling and sound in French. *Behaviour Research Methods, Instruments and Computers*, 28, pp. 504-515.
118. Zorman, M. (2002). La dyslexie de surface développementale. Étude d'un cas. In M., Zorman, R. Cheminal, *Les dyslexies*. Masson.

Tests d'évaluation

119. Lefavrais, P. (2005). *Alouette-R : Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie*. Paris : Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
120. Khomsi, A. (1999). *LMC-R : Épreuve d'évaluation de la compétence en lecture*. Paris : Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
121. Jacquier-Roux, M., Valdois, S., Zorman, M., Lequette, C., Pouget, G. (2005). *ODEDYS version 2*.
122. Ariscaud, M.F., De Plazoala, C., Gauthier, F., Pech-Georgel, C. (2003). *Le Petit Poucet : Test d'orthographe*. Edition De Boeck.

Annexes

Annexe 1 : Base de 200 mots.

Annexe 2 : Analyse de la variance des variables psycholinguistiques en fonction des résultats de D. au pré-test.

Annexe 3 : Analyse de la variance des variables psycholinguistiques en fonction des résultats de D. au post-test.

Annexe 1 : Base de 200 mots.

INDICE	ORTHO	EOLE CE2	EOLE CM1	EOLE CM2	U	NBLET	NBGRAPH	NB homophon	token	COGPTTO	COPGTTTO
fruit	abricot	73	73	87	8,05	7	7	8		76,4	70,39
instrument	accordéon	24	48	35	13,5	9	7	0		92,68	77,33
fruit	ananas	77	87	69	20,65	6	6	0		87,58	79,05
bijou	anneau	32	36	75	14,08	6	3	11		99,04	53,26
meuble	armoire	63	59	75	41,3	7	6	2		88,9	77,95
bijou	bague	79	91	89	32,38	5	4	3		81,95	62,87
jeu	balançoire	38	76	93	11,54	10	8	0		89,98	70,43
jeu	balle	70	92	90	95,98	5	4	47		83,1	62,6
jeu	ballon	100	92	95	167,52	6	4	15		95,93	78,61
instrument	basse	97	89	96	2,06	5	4	47		66,21	62,15
transport	bateau	87	71	93	257,06	6	4	56		92,45	91,4
couleur	beige	47	51	68	1,83	5	4	1		78,26	51,58
légume	betterave	2	13	12	1,27	9	8	5		76,26	68,05
aliment	beurre	82	93	93	61,35	6	4	1		75,32	56,92
jeu	billard	43	54	80	2,74	7	5	0		83,33	71,97
jeu	bille	94	96	100	28,5	5	3	39		60,99	64,04
végétal	bourgeon	44	71	76	0,58	8	5	7		99,49	78,27
sport	boxe	61	64	90	10,65	4	4	0		75,39	97,51
bijou	bracelet	27	45	52	7,72	8	8	3		75,29	67,06
bijou	broche	89	78	98	15,35	6	5	0		86,76	84,86
outil	brouette	68	92	97	8,13	8	6	0		83,42	65,68
couleur	brun	52	74	69	10,47	4	3	40		99,96	96,18
végétal	bruyère	21	30	66	6,67	7	7	0		71,29	62,31
lieu	bureau	81	96	96	65,91	6	4	6		92,23	92,24
lieu	cabanon	78	96	88	0,07	7	6	0		86,36	88,58
vaisselle	cafetière	13	26	82	5,31	9	9	0		70,75	64,37
métier	caissière	46	68	83	5,72	9	7	0		64,17	44,16
matière	calcaire	14	45	46	0,2	8	7	1		79,41	63,16
vêtement	caleçon	15	59	86	2,45	7	6	1		79,78	63,35
aliment	camembert	5	11	24	7,67	9	8	0		88,16	65,33

INDICE	ORTHO	EOLE CE2	EOLE CM1	EOLE CM2	U	NBLET	NBGRAPH	NB homophon	token	COGPTTO	COPGTTO
lieu	camping	26	50	83	14,89	7	5	0		86,88	68,09
meuble	canapé	79	77	90	10,34	6	6	0		85,24	76,1
légume	carotte	65	79	61	33,91	7	6	31		81,81	64,57
fruit	cassis	32	56	75	3,43	6	5	0		85,04	63,76
légume	céleri	7	7	9	2,91	6	6	0		58,59	56,71
fruit	cerise	76	85	96	11,67	6	6	34		50,98	72,04
transport	charrette	17	25	32	22,21	9	6	0		81,01	50,56
fruit	châtaigne	12	10	29	16	9	6	9		88,26	58,79
couleur	châtain	19	12	16	0,75	7	4	1		96,19	54,4
lieu	château	77	79	79	199,24	7	4	19		96,19	68,74
métier	chauffeur	29	53	83	40,78	9	5	1		88,86	70,86
vêtement	chaussette	58	57	83	7,38	10	6	20		82,75	43,79
animal	chèvre	50	86	92	100,11	6	5	24		90,13	81,02
matière	ciment	47	59	55	9,06	6	5	0		78,22	51,34
instrument	clairon	29	40	28	0,21	7	5	0		93,54	69,21
instrument	clarinette	70	72	78	3,86	10	9	0		79,28	67,86
instrument	clochette	88	97	88	2,09	9	7	1		79,97	61,61
métier	clown	25	46	77	90,48	5	4	16		92,84	58,19
bijou	collier	29	22	34	46,91	7	5	8		75,55	63,73
action	commencer	72	45	81	62	9	6	49		80,94	48,13
meuble	commode	24	31	29	4,27	7	6	5		81,13	66,89
vaisselle	congélateur	58	86	81	2,81	11	9	1		83,92	83,86
bijou	couronne	37	62	61	29,57	8	6	1		84,11	65,51
matière	crystal	85	33	88	6,56	7	7	0		78,54	81,73
animal	dauphin	68	79	95	16,57	7	4	13		98,55	44,95
animal	dindon	86	88	88	5,83	6	4	3		98,27	82,87
meuble	divan	30	38	39	2,04	5	4	0		92,95	97,13
métier	docteur	70	75	91	115,05	7	6	1		79,8	90,46
jeu	échiquier	38	38	29	0,02	9	6	0		81,78	69,14
vaisselle	économe	61	61	80	0,02	7	7	0		79,84	69,66
outil	enclume	63	63	59	1,28	7	6	0		78,74	73,09

INDICE	ORTHO	EOLE CE2	EOLE CM1	EOLE CM2	U	NBLET	NBGRAPH	NB homophon	token	COGPTTO	COPGTTO
corps	épaule	46	84	90	39,93	6	5	69		86,37	53,05
légume	épinard	42	58	79	2,55	7	7	7		89,57	71,65
corps	estomac	8	20	41	29,95	7	7	0		64,99	70,16
meuble	étagère	60	63	85	15,04	7	7	6		83,74	62,3
matière	étain	41	13	24	1,89	5	3	28		95,35	47,88
meuble	fauteuil	21	37	68	65,58	8	5	6		86,59	82,13
matière	ferraille	14	11	20	6,45	9	6	0		52,65	39,61
outil	ficelle	59	84	84	50,37	7	6	3		69,7	54,45
outil	filet	56	64	78	46,53	5	5	17		85,16	71,35
instrument	flûte	52	50	53	36,94	5	5	1		86,83	58,61
vêtement	foulard	26	50	70	10,62	7	6	1		96,56	77,94
animal	fourmi	83	61	40	33,18	6	5	28		99,44	93,25
fruit	framboise	45	95	95	5,85	9	7	9		81,3	73,31
action	frapper	42	55	78	37,39	7	5	17		95,4	71,08
aliment	fromage	80	85	93	118,16	7	7	16		83,73	81,72
végétal	géranium	26	55	48	1,4	8	7	2		67,02	76,48
matière	glace	83	86	95	168,49	5	5	24		71,79	65,65
fruit	groseille	39	74	73	3,64	9	7	5		55,24	61,23
sport	gymnastique	14	34	70	11,44	11	10	0		69,93	56,27
sport	handball	0	18	44	1,41	8	6	0		95,56	75,92
instrument	harpe	47	72	79	0,21	5	5	0		84,91	96,04
outil	harpon	24	47	47	3,39	6	5	1		94,63	94,77
transport	hélicoptère	43	58	66	25,09	11	11	1		85,23	75,33
animal	hibou	76	89	90	48,15	5	4	11		92,29	99,18
sport	hockey	7	11	31	3,08	6	4	4		96,57	50,02
aliment	huile	46	89	85	45,17	5	5	1		70,38	81,29
couleur	indigo	60	68	84	1,47	6	5	0		78,02	74,47
métier	institutrice	56	58	85	7,08	12	11	0		72,69	75,06
métier	jardinier	68	79	78	48,09	9	8	3		81,42	89,25
couleur	jaune	97	95	97	61,86	5	4	151		81,24	59,91
vêtement	jean	13	39	50	4	4	3	1		37,98	62,45

INDICE	ORTHO	EOLE CE2	EOLE CM1	EOLE CM2	U	NBLET	NBGRAPH	NB homophon token	COGPTTO	COPGTTO
sport	jogging	4	13	18	2,47	7	5	0	65,59	77,19
bijou	joyau	19	28	70	0,57	5	3	0	99,91	63,98
lieu	jungle	55	72	82	11,29	6	5	1	57,88	68,97
couleur	kaki	20	21	24	1,28	4	4	1	95,77	50,14
lieu	kermesse	10	13	54	7,79	8	7	0	79,46	50,72
fruit	kiwi	40	67	79	2,04	4	4	0	89,49	50,08
lieu	labyrinthe	3	3	25	8,83	10	8	0	88	58,09
meuble	lavabo	49	63	53	11,11	6	6	0	93,23	87,13
végétal	lavande	65	68	73	5,77	7	6	1	87,63	81,02
animal	lionceau	13	54	59	3,68	8	5	2	72,92	74,18
transport	locomotive	70	77	55	12,29	10	10	1	82,19	85,58
vaisselle	louche	95	89	100	2,85	6	4	6	86,28	82,2
corps	mâchoire	24	18	43	15,16	8	6	8	89,15	72,21
lieu	magasin	95	86	83	89,26	7	6	19	72,02	83,77
vêtement	maillot	32	74	53	19,92	7	5	1	69,09	56,02
légume	maïs	68	86	79	20,57	4	4	0	68,51	73,3
métier	mannequin	3	27	25	1,84	9	6	0	84,44	55,56
vêtement	manteau	80	72	78	79,13	7	4	5	96,51	80,57
sport	marathon	17	34	39	1,65	8	6	0	94,57	81,64
jeu	marionnette	10	28	24	3,74	11	9	6	77,67	66,54
vaisselle	marmite	73	76	94	13,44	7	7	0	84,43	84,86
couleur	mauve	49	66	59	1,1	5	4	6	85,73	66,21
végétal	menthe	47	69	86	10,68	6	4	1	85,05	41,31
transport	mobylette	12	58	26	2,81	9	8	0	82,57	59,81
corps	moelle	9	6	38	1,04	6	4	0	77,97	37,62
corps	mollet	9	23	33	1,22	6	5	2	87,95	61,35
vaisselle	moule	82	91	93	26,43	5	4	5	86,42	77,01
sport	natation	63	89	100	9,39	8	7	0	69,05	82,8
action	nettoyer	7	27	63	23,89	8	5	2	79,08	55,27
fruit	noix	78	91	95	51,73	4	3	5	94,73	67,13
corps	nombril	13	22	27	0,19	7	6	0	94,71	85,54

INDICE	ORTHO	EOLE CE2	EOLE CM1	EOLE CM2	U	NBLET	NBGRAPH	NB homophon	token	COGPTTO	COPGTTTO
légume	oignon	29	46	84	8,66	6	3	14		67,65	64,78
aliment	omelette	43	44	50	15,96	8	7	0		74,74	57,16
fruit	orange	100	99	100	37,51	6	5	29		82,82	69,92
instrument	orgue	70	79	91	2,92	5	4	0		86,11	77,36
matière	ouate	21	9	6	0,01	5	4	1		58,47	78,81
jeu	pantin	58	74	60	8,54	6	4	0		96,5	69,72
vêtement	pantoufle	25	66	50	6,5	9	7	11		90,17	83,84
animal	paon	31	55	32	4,71	4	2	7		97,37	50,82
transport	paquebot	59	53	67	14,06	8	7	0		73,68	65,03
métier	peintre	55	91	91	34,54	7	5	9		87,47	78,55
métier	pharmacien	49	87	88	19,55	10	8	0		79,38	68,02
légume	piment	40	49	53	1,27	6	5	0		92,66	68,08
animal	pingouin	5	25	26	6,48	8	5	3		66,07	68,71
lieu	piscine	61	93	90	90,81	7	6	1		79,45	68,71
meuble	placard	40	42	78	29,84	7	7	3		88,75	76,66
action	pleuvoir	51	57	67	14,35	8	6	0		88,82	96,17
matière	plomb	43	61	52	19,43	5	4	2		88,14	49,6
corps	poing	13	24	59	27,76	5	3	669		99,05	66,59
légume	poireau	94	52	57	12,18	7	4	7		96,99	92,44
légume	pois	42	66	68	44,67	4	3	69		94,77	78,73
végétal	pommier	66	90	94	24,06	7	5	3		81,11	72,8
corps	pouce	63	88	87	29,29	5	4	132		72,14	63,53
animal	poulin	67	70	71	18,56	7	4	0		99,25	74,17
aliment	purée	39	69	61	13,42	5	5	0		83,32	80,94
vêtement	pyjama	41	59	55	22,02	6	6	0		93,17	66,34
légume	radis	86	93	75	40,24	5	5	0		89,27	87,27
fruit	raisin	62	74	97	21,03	6	4	10		83,14	62,89
action	ralentir	59	80	83	10,25	8	7	0		90,27	86,11
outil	râteau	6	22	24	16,57	6	4	0		96,36	68,81
action	reconnaître	17	38	45	51,46	11	9	0		77,22	73,11
vaisselle	réfrigérateur	42	42	45	18,33	13	12	0		88,01	89,56

INDICE	ORTHO	EOLE CE2	EOLE CM1	EOLE CM2	U	NBLET	NBGRAPH	NB homophon	token	COGPTTO	COPGTTTO
lieu	restaurant	52	63	71	39,12	10	8	2		72,62	58,03
végétal	rhubarbe	0	0	9	1,03	8	8	0		87,07	86,8
action	rigoler	74	94	94	10,86	7	6	1		80,02	84,65
bijou	rubis	18	30	49	2,97	5	5	0		86,89	86,83
sport	rugby	33	56	42	11,71	5	5	0		78,68	74,64
action	saccager	2	5	13	0,22	8	6	0		83,6	69,34
légume	salade	92	98	98	62,64	6	6	7		84,83	81,7
vêtement	sandale	54	38	54	1,02	7	6	5		87,54	74,49
animal	sanglier	90	68	95	27,69	8	6	4		70,33	63,36
aliment	sauce	69	85	92	15,87	5	4	2		71,31	42,93
instrument	saxophone	13	35	62	3,98	9	8	0		81,4	74,6
outil	scie	28	59	82	11,59	4	3		2003	73,86	42,94
action	scintiller	5	3	16	0,58	10	5	0		82,68	49,31
transport	scooter	4	39	46	2,57	7	5	0		62,86	66,35
métier	sculpteur	44	40	43	2,74	9	8	0		71,43	75,72
outil	seau	54	76	93	31,86	4	2	56		100	78,64
vêtement	short	0	19	32	5,77	5	4	0		71,78	72,78
action	siffler	53	62	79	10,55	7	5	3		93,13	68,24
sport	ski	44	85	71	53,05	3	3	9		100	60,5
matière	soie	73	69	100	30,76	4	3		267	78,88	69,89
aliment	spaghetti	0	0	10	1,39	9	8	0		75,46	57,94
corps	squelette	17	45	60	6,1	9	7	1		74,58	56,03
action	suggérer	11	17	27	2,06	8	6	0		82,11	85,42
corps	talon	96	85	92	7,8	5	4	17		95,79	93,01
instrument	tambour	53	56	63	61,82	7	5	5		98,35	80,09
vaisselle	tasse	73	86	90	27,46	5	4	5		66,21	61,96
outil	tenaille	53	55	68	0,47	8	6	3		52,67	68,34
sport	tennis	70	85	92	35,94	6	4	0		45,94	97,76
végétal	thym	0	6	33	10,82	4	2	17		100	0,45
végétal	tilleul	7	17	42	6,36	7	4	0		71,52	88,76
jeu	toboggan	3	9	9	8,42	8	6	1		89,38	81,23

INDICE	ORTHO	EOLE CE2	EOLE CM1	EOLE CM2	U	NBLET	NBGRAPH	NB homophon token	COGPTTO	COPGTTO
légume	tomate	88	92	90	23,87	6	6	24	84,07	82,99
jeu	tombola	34	68	79	3,52	7	6	0	97	82,04
végétal	tournesol	59	84	85	3,16	9	8	0	77,63	88,47
outil	tournevis	24	55	68	7,78	9	8	0	72,06	95,82
transport	traîneau	17	17	29	28,61	8	5	4	95,54	71,15
transport	tramway	5	8	8	0,22	7	5	0	77,17	39,48
instrument	trompette	37	38	55	29,02	9	7	4	84,63	57,01
aliment	vanille	80	97	97	14,61	7	5	0	69,79	75,23
transport	véhicule	5	10	30	25,74	8	8	13	80,59	68,55
couleur	vermeil	0	8	33	0,01	7	6	1	84,71	82,68
couleur	vert	93	94	100	60,89	4	4	1231	88,35	70,6
couleur	violet	75	83	85	9,96	6	6	11	77,53	75,7
transport	voilier	52	86	85	16,56	7	5	4	81,35	84,51
aliment	yaourt	28	61	84	22,22	6	5	1	61	98,15
matière	zinc	5	0	18	0,68	4	3	0	66,59	47,41

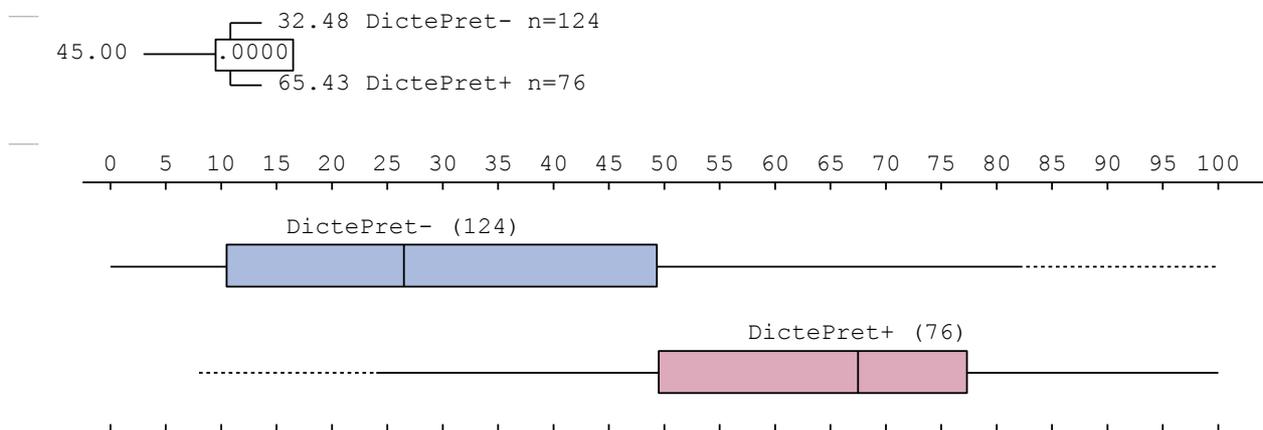
Annexe 2 : Analyse de la variance des variables psycholinguistiques en fonction des résultats de D. au pré-test.

L'influence du niveau d'acquisition des mots à l'écrit – EOLE

Analyse de la variance de (EOLE CE2) selon les positions de (dictee pretest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePret-	124	32.48	24.59
DictePret+	76	65.43	20.44
ENSEMBLE	200	45.01	28.10

Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee pretest	51159.36	1	51159.36	94.90	.0000	32
individuelle	106735.64	198	539.07			
Ensemble	157895.00	199				

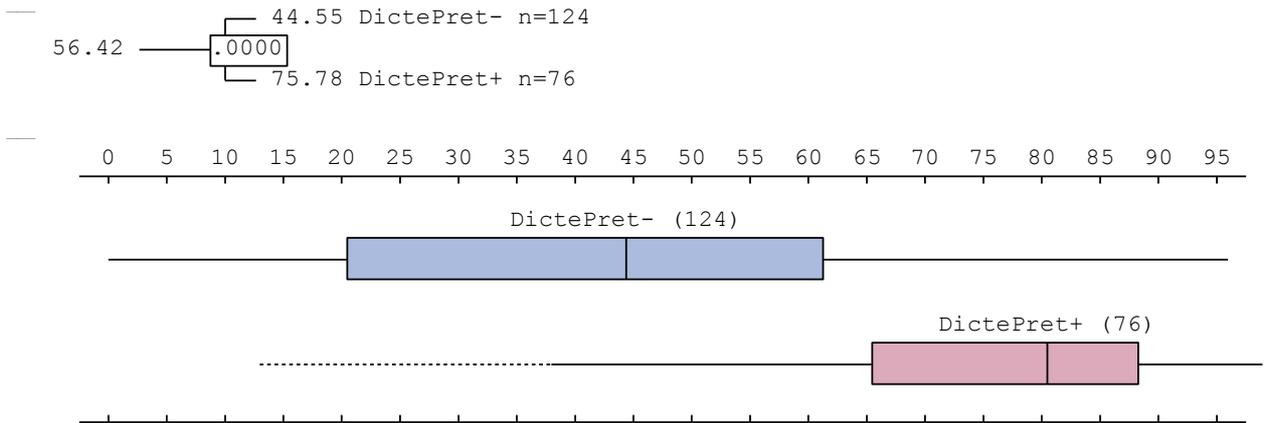


Analyse de la variance de (EOLE CM1) selon les positions de (dictee pretest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePret-	124	44.55	25.69
DictePret+	76	75.78	18.74
ENSEMBLE	200	56.42	27.79

```

Source de variation  SomCar  ddl    CMoy    F      p(F)  %exp
dictee pretest 45950.65    1 45950.65 83.85  .0000  30
individuelle 108509.91  198  548.03
Ensemble 154460.56  199
    
```

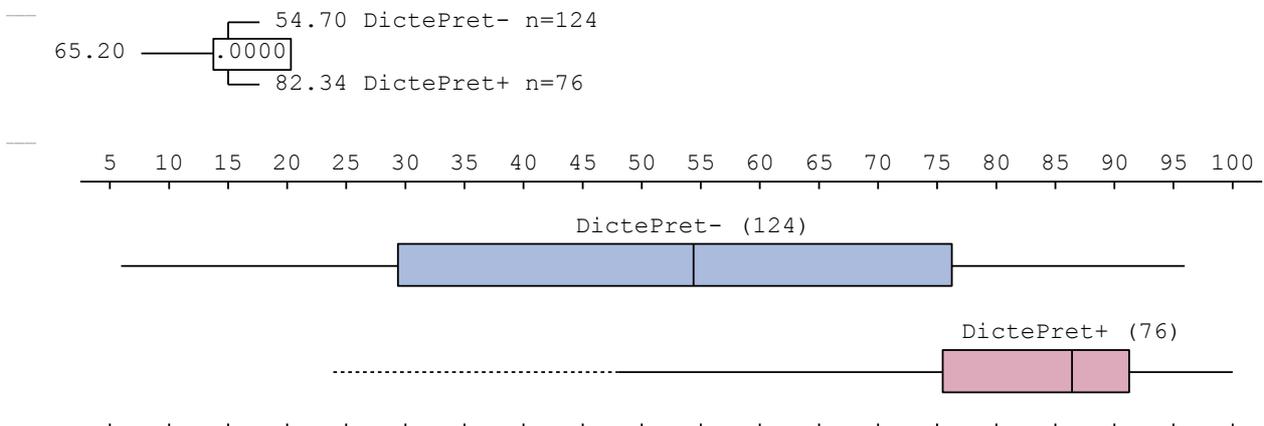


Analyse de la variance de (EOLE CM2) selon les positions de (dictee pretest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePret-	124	54.70	25.27
DictePret+	76	82.34	16.75
ENSEMBLE	200	65.21	26.12

```

Source de variation  SomCar  ddl    CMoy    F      p(F)  %exp
dictee pretest 35999.53    1 35999.53 70.93  .0000  26
individuelle 100491.06  198  507.53
Ensemble 136490.60  199
    
```

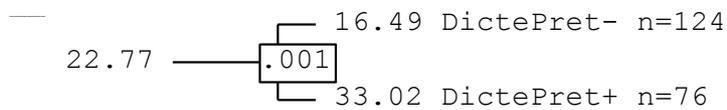


L'influence de la fréquence d'usage des mots dans la langue écrite

Analyse de la variance de (U) selon les positions de (dictee pretest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePret-	124	16.49	23.72
DictePret+	76	33.02	44.85
ENSEMBLE	200	22.77	34.32

Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee pretest	12875.20	1	12875.20	11.45	.001	5
individuelle	222641.61	198	1124.45			
Ensemble	235516.80	199				

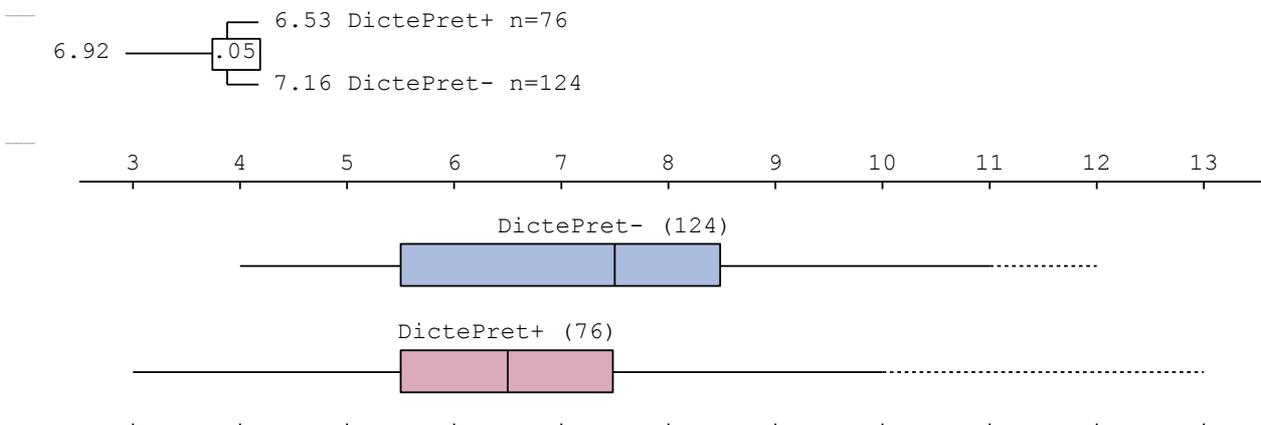


L'influence du nombre de lettres

Analyse de la variance de (NBLET) selon les positions de (dictee pretest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePret-	124	7.16	1.82
DictePret+	76	6.53	1.71
ENSEMBLE	200	6.92	1.80

Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee pretest	19.00	1	19.00	5.95	.05	3
individuelle	631.72	198	3.19			
Ensemble	650.72	199				

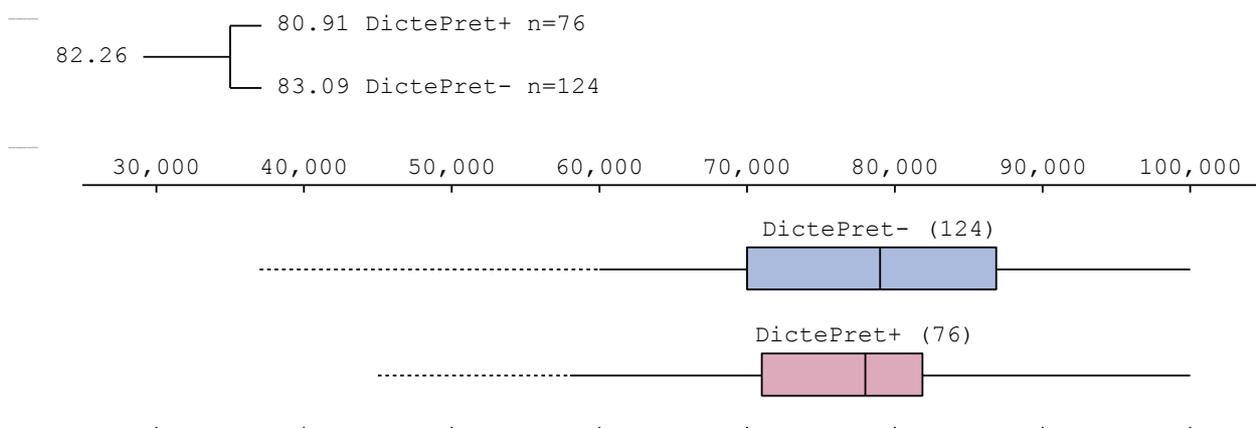


L'influence des consistances grapho-phonologique et phono-graphémique des mots

Analyse de la variance de (COGPTTO) selon les positions de (dictee pretest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePret-	124	83.09	11.38
DictePret+	76	80.91	11.39
ENSEMBLE	200	82.26	11.44

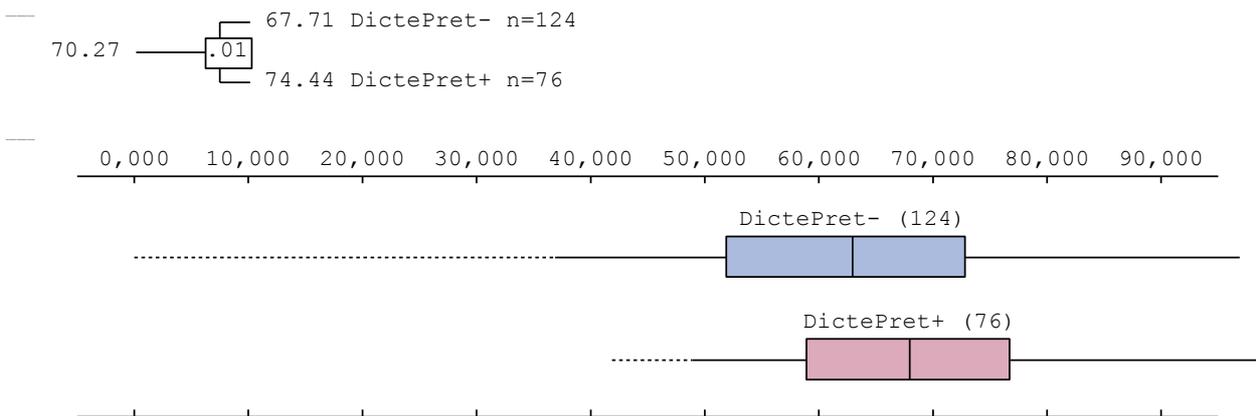
Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee pretest	225.15	1	225.15	1.72	n.s.	1
individuelle	25932.11	198	130.97			
Ensemble	26157.26	199				



Analyse de la variance de (COPGTT0) selon les positions de (dictee pretest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePret-	124	67.71	15.09
DictePret+	76	74.44	12.31
ENSEMBLE	200	70.27	14.47

Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee pretest	2133.18	1	2133.18	10.62	.01	5
individuelle	39760.50	198	200.81			
Ensemble	41893.69	199				



Annexe 3 : Analyse de la variance des variables psycholinguistiques en fonction des résultats de D. au post-test.

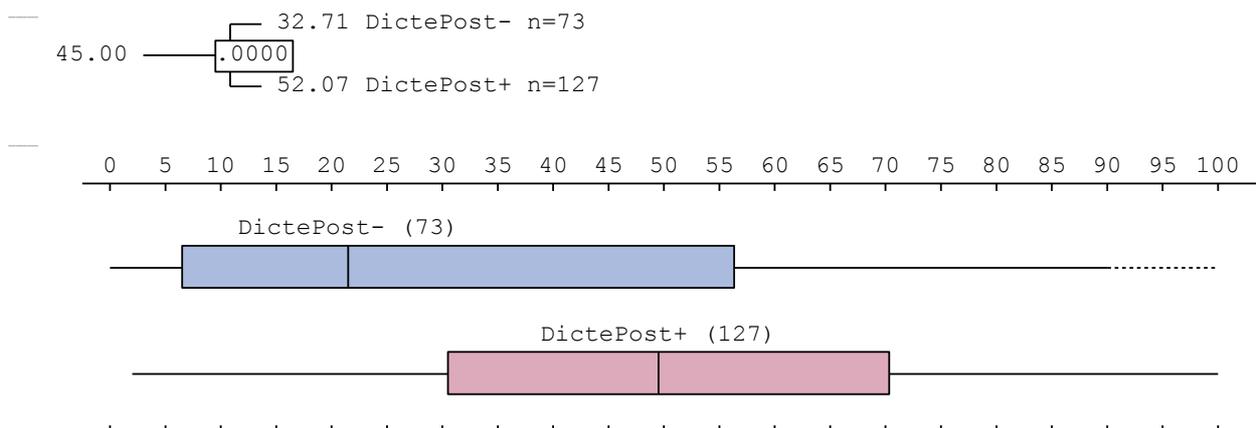
L'influence du niveau d'acquisition des mots à l'écrit – EOLE

Analyse de la variance de (EOLE CE2) selon les positions de (dictée post-test)

Analyse de la variance de (EOLE CE2) selon les positions de (dictée posttest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePost-	73	32.71	28.45
DictePost+	127	52.07	25.32
ENSEMBLE	200	45.01	28.10

Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee posttest	17371.67	1	17371.67	24.48	.0000	11
individuelle	140523.32	198	709.71			
Ensemble	157895.00	199				

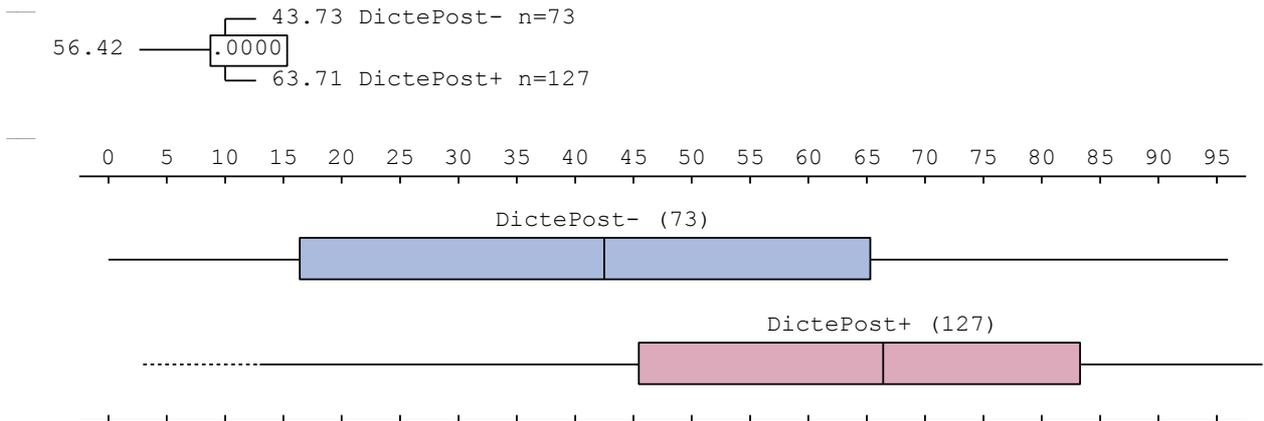


Analyse de la variance de (EOLE CM1) selon les positions de (dictee posttest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePost-	73	43.73	28.02
DictePost+	127	63.71	24.88
ENSEMBLE	200	56.42	27.79

```

Source de variation  SomCar  ddl    CMoy    F      p(F)  %exp
dictee posttest 18509.81    1 18509.81 26.96  .0000  12
individuelle 135950.74 198  686.62
Ensemble 154460.56 199
    
```

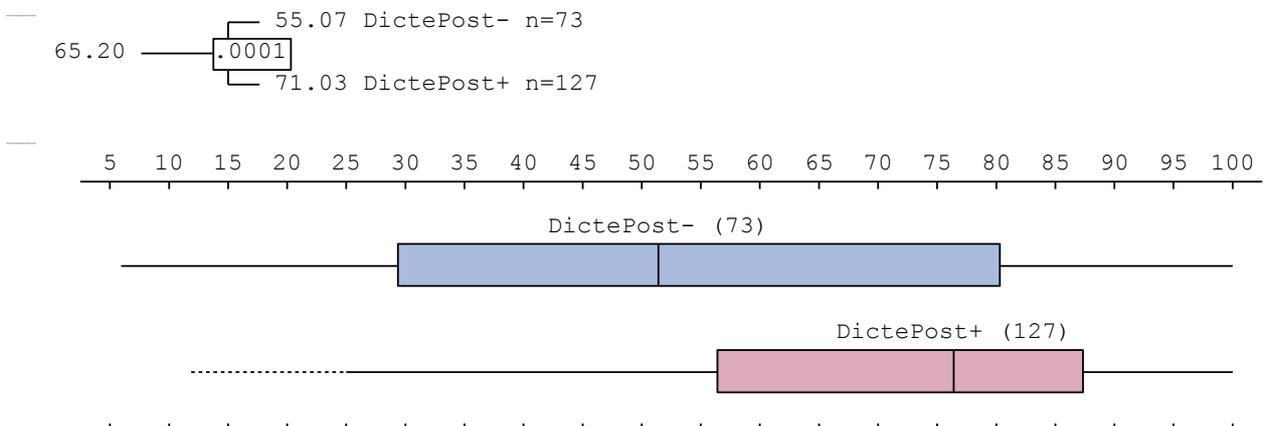


Analyse de la variance de (EOLE CM2) selon les positions de (dictee posttest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePost-	73	55.07	28.07
DictePost+	127	71.03	23.00
ENSEMBLE	200	65.21	26.12

```

Source de variation  SomCar  ddl    CMoy    F      p(F)  %exp
dictee posttest 11812.06    1 11812.06 18.76  .0001   9
individuelle 124678.53 198  629.69
Ensemble 136490.60 199
    
```

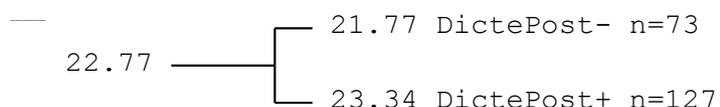


L'influence de la fréquence d'usage des mots dans la langue écrite

Analyse de la variance de (U) selon les positions de (dictee posttest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePost-	73	21.77	38.87
DictePost+	127	23.34	31.39
ENSEMBLE	200	22.77	34.32

Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee posttest	114.04	1	114.04	0.10	n.s.	0
individuelle	235402.76	198	1188.90			
Ensemble	235516.80	199				

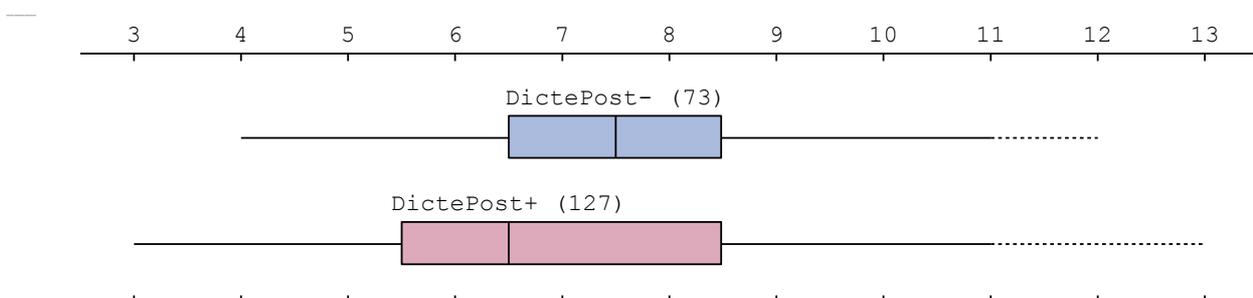
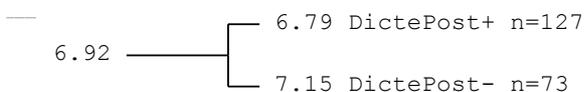


L'influence du nombre de lettres

Analyse de la variance de (NBLET) selon les positions de (dictee posttest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePost-	73	7.15	1.61
DictePost+	127	6.79	1.89
ENSEMBLE	200	6.92	1.80

Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee posttest	6.12	1	6.12	1.88	n.s.	1
individuelle	644.60	198	3.26			
Ensemble	650.72	199				

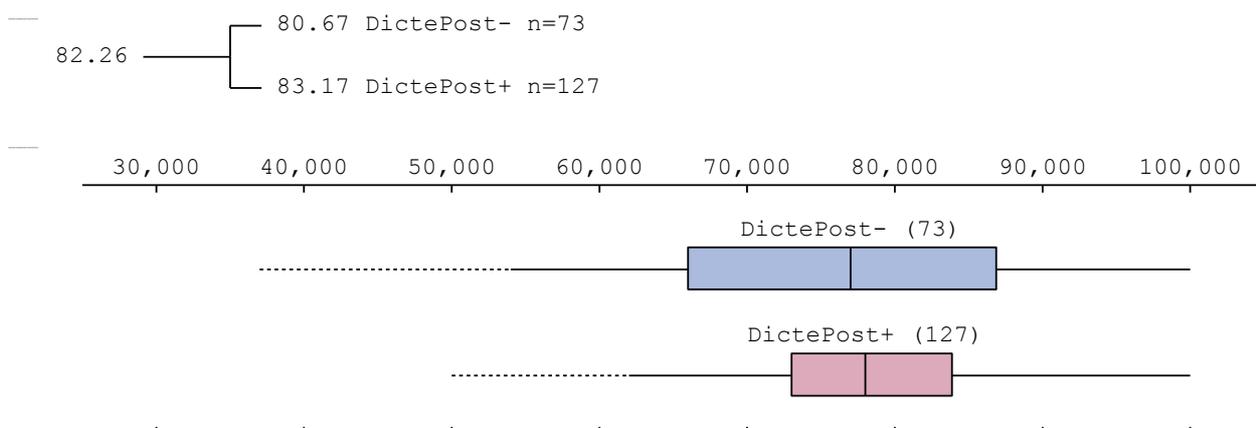


L'influence des consistances grapho-phonologique et phono-graphémique des mots

Analyse de la variance de (COGPTTO) selon les positions de (dictee posttest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePost-	73	80.67	13.05
DictePost+	127	83.17	10.29
ENSEMBLE	200	82.26	11.44

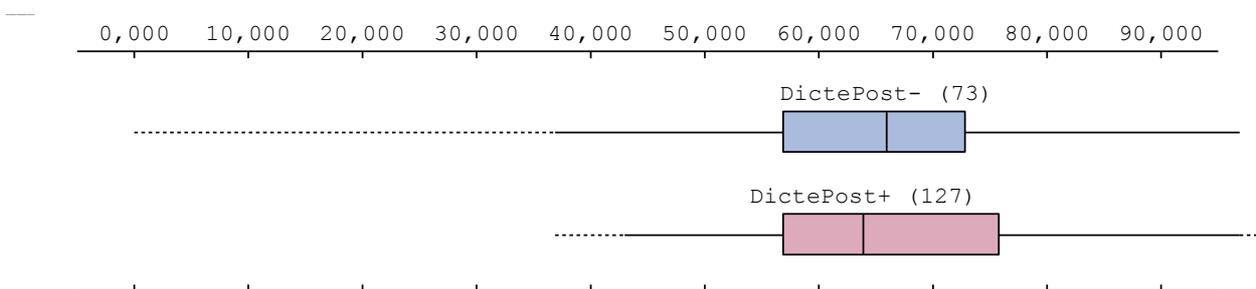
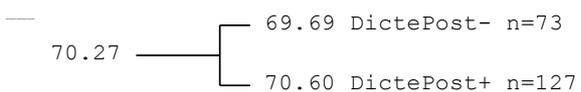
Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee posttest	289.19	1	289.19	2.21	n.s.	1
individuelle	25868.07	198	130.65			
Ensemble	26157.26	199				



Analyse de la variance de (COPGTTO) selon les positions de (dictee posttest)

Classe	Effectif	Moyenne	Ecart-type
DictePost-	73	69.69	15.89
DictePost+	127	70.60	13.58
ENSEMBLE	200	70.27	14.47

Source de variation	SomCar	ddl	CMoy	F	p(F)	%exp
dictee posttest	38.57	1	38.57	0.18	n.s.	0
individuelle	41855.11	198	211.39			
Ensemble	41893.69	199				



Résumé

Le jeu M.O.V. est un outil de rééducation. Il s'attache à la constitution du lexique orthographique. Ce dispositif propose un entraînement de la mémoire visuelle orthographique ainsi que de la mémoire de travail et s'appuie sur le renforcement du calepin visuo-spatial. La mémoire de travail a un rôle clé dans le langage écrit notamment au niveau de la lecture et de l'orthographe. La mémoire visuelle orthographique joue un rôle primordial dans la constitution du lexique orthographique.

Partant de ces constats, cette étude émet l'hypothèse qu'un entraînement spécifique de l'orthographe lexicale par le biais du jeu M.O.V. chez des sujets atteints de troubles de dyslexie-dysorthographie de surface pourrait avoir un impact sur ces derniers. Notre étude concerne l'étude de cas d'un collégien ayant bénéficié d'un protocole d'entraînement de 10 séances de 30 minutes sur 95 mots.

Les résultats de l'étude montrent une amélioration des performances en mémoire de travail ainsi qu'une influence positive de cette évolution dans différents domaines du langage écrit : l'orthographe d'usage, l'orthographe morphosyntaxique et la lecture.

Mots clefs

orthographe – lexique orthographique – calepin visuo-spatial – mémoire de travail – dyslexie-dysorthographie.

Summary

The game M.O.V. is a tool for rehabilitation. It focuses on the constitution of the orthographic lexicon. This device offers a training of spell visual memory and working memory and relies on strengthening the visuo- spatial sketchpad. Working memory has a key role in writing especially at reading and spelling language. Spell visual memory plays a crucial role in the constitution of the orthographic lexicon. Based on these observations, this study hypothesizes that specific training of lexical spelling through the MOV game in subjects with impaired dyslexia - dysorthographia surface could have an impact on them. Our study is the case study of a college student who benefited from the training protocol with 10 sessions of 30 minutes, on 95 words. The results of the study show improved performance in working memory and a positive influence of this evolution on different areas of written language : spelling usage , spelling morphosyntactic and reading.

Key-words

spelling – orthographic lexicon – visuo-spatial sketchpad – working-memory – dyslexia-dysorthographia.

Nb de pages : 106 – Nb de références : 122