

# MEMOIRE

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

**Elodie BERTEAUX  
Camille BODART**

soutenu publiquement en juin 2016 :

## PLANET'AFFIXES

**Création d'un matériel de rééducation basé sur la  
morphologie dérivationnelle et destiné aux enfants  
dyslexiques-dysorthographiques scolarisés du CE2 au  
CM2**

MEMOIRE dirigé par :

**Loïc GAMOT**, Orthophoniste, CRDTA, Lille

---

« Tu me dis, j'oublie.  
Tu m'enseignes, je me souviens.  
Tu m'impliques, j'apprends. »

(Benjamin Franklin)

---

## Remerciements

Nous tenons à adresser nos plus sincères remerciements à l'ensemble des personnes nous ayant soutenues et accompagnées tout au long de cette quatrième et ultime année d'études :

À *M. Loïc GAMOT*, notre directeur de mémoire, d'avoir cru en nous et de nous avoir guidées dans la réalisation de ce projet. Votre disponibilité, votre écoute et vos conseils avisés nous ont été d'une aide précieuse dans l'aboutissement de notre travail.

À *tous les patients et orthophonistes participants*, d'avoir contribué à mener à bien notre étude. Merci pour vos remarques, suggestions et retours sur le matériel. Votre satisfaction est notre plus belle réussite.

À *Gauthier DECOBECQ*, notre vénéré graphiste, pour ses conseils, son talent et sa patience à toute épreuve. Tu as su mettre nos idées (parfois saugrenues) en images en donnant vie à notre univers, ses personnages et tout particulièrement à notre cher Minitou. Nous ne te remercierons jamais assez pour tout ce que tu as fait.

À *nos maîtres de stage*, Sophie ALAVOINE-MAILLARD, Stéphanie COMES, Kathy COQUELET, Marie CRACCO, Nadine DUVEY, Perrine VIVILLE et Elodie ZABERA-MORAND de nous avoir formées tout au long de cette année et transmis leur précieux sens pratique. Vos idées et suggestions nous ont permis d'élaborer un matériel des plus adaptés à la fois aux patients dyslexiques et à l'exercice de l'orthophonie. Merci également pour votre participation.

---

À *nos familles respectives*, de nous encourager depuis toujours à mener à bien nos projets. Merci pour votre soutien indéfectible, votre présence et votre bienveillance.

À *nos amies, futures orthophonistes*, de nous avoir offert d'inoubliables moments tout au long de ces quatre années d'étude. Merci pour votre écoute, vos conseils, vos encouragements. Merci d'avoir partagé avec nous toutes les joies, les peines mais aussi les doutes qui ont jalonné notre vie étudiante.

Enfin, à *nos amis*, de leur soutien sans faille et leurs encouragements. Merci de nous avoir supportées et écoutées nous plaindre sans sourciller, de nous avoir remonté les bretelles quand il le fallait et de nous avoir changé les idées. Merci d'être présents à chaque instant.

---

## **Résumé :**

La morphologie dérivationnelle est une discipline qui concerne l'étude de la structure interne des mots. Ces dernières années, de nombreuses recherches se sont intéressées au développement des habiletés morphologiques, à la fois chez les enfants tout-venant et les enfants dyslexiques-dysorthographiques. En effet, il a été montré que ces derniers s'appuient davantage sur ces unités pour compenser leurs difficultés.

Dans le cadre de notre mémoire, nous avons donc élaboré un matériel de remédiation morphologique destiné à des enfants dyslexiques-dysorthographiques scolarisés du CE2 au CM2. Les exercices proposés visent à améliorer les performances des patients sur les deux versants du langage écrit (décodage et transcription) au travers de tâches pouvant être présentées à l'oral et/ou à l'écrit.

Pour cela, nous avons recruté 42 patients auprès de 23 orthophonistes exerçant dans toute la France. L'ensemble des patients a été réparti en deux cohortes. Tandis que les patients du groupe-témoin poursuivaient leur prise en charge habituelle, les patients du second groupe ont bénéficié du protocole.

## **Mots-clés :**

Orthophonie – Morphologie dérivationnelle – Dyslexie-dysorthographie – Enfants (CE2 au CM2) – Rééducation – Matériel

---

**Abstract :**

Derivational morphology is the study of the internal structure of words. During the past years, several studies dealt with morphological skills' development, with children without learning disorder and children suffering from dyslexia and dysorthographia. Indeed, it appeared that those children are offsetting their difficulties with the use of the internal structure of word.

For our dissertation, we created a morphological rehabilitation material designed for pupils of primary school mostly around 10 years old. The exercises we created are aiming language through reading and writing. Our goal is to study the effect of these exercises on the writing skills of patients, through encoding and transcription.

Therefore, we studied 42 patients from 23 speech and language therapists, working throughout French territory. The patients were then divided into two cohorts. While the first cohort was a control group and as such was doing standard and usual exercises, the second group used the material we created.

**Keywords :**

Speech therapy – Derivational morphology – Dyslexia – Childrens – Rehabilitation – Material

---

# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Contexte théorique, buts et hypothèses</b> .....	<b>4</b>
1. La morphologie.....	5
1.1. Définitions.....	5
1.1.1. Généralités sur la morphologie.....	5
1.1.2. Morphologie dérivationnelle et morphologie flexionnelle.....	5
1.1.3. Synchronie et diachronie.....	6
1.2. Le morphème.....	6
1.2.1. Définition.....	6
1.2.2. Du mot au morphème.....	7
1.2.3. Les types de morphèmes.....	7
1.2.3.1. Morphèmes lexicaux et morphèmes grammaticaux.....	8
1.2.3.2. Morphèmes libres et morphèmes liés.....	8
1.2.3.2.1. <i>Morphèmes flexionnels</i> .....	8
1.2.3.2.2. <i>Morphèmes dérivationnels</i> .....	9
1.2.4. La structure interne des mots.....	9
1.2.4.1. Mots monomorphémiques.....	9
1.2.4.2. Mots polymorphémiques.....	9
1.3. La dérivation.....	10
1.3.1. Définition.....	10
1.3.2. Dérivation versus composition.....	10
1.3.3. Les principaux mécanismes de dérivation.....	11
1.3.3.1. La préfixation.....	11
1.3.3.2. La suffixation.....	11
1.3.3.3. La dérivation impropre.....	11
1.3.3.4. L'allomorphie.....	12
1.3.3.5. La formation parasynthétique.....	12
1.3.3.6. La dérivation transparente et opaque.....	12
2. Langage écrit et morphologie.....	13
2.1. Modèles d'acquisition du langage écrit.....	13
2.1.1. Modèles à double voie.....	13
2.1.2. Modèles développementaux.....	14
2.1.3. Modèles interactifs.....	15
2.2. Le traitement de la morphologie.....	17
2.2.1. Conscience morphologique.....	17
2.2.1.1. Définition.....	17
2.2.1.2. Connaissances implicites et explicites.....	17
2.2.2. Le développement des compétences morphologiques.....	18
2.2.2.1. L'hypothèse de la décomposition morphologique pré-lexicale.....	18
2.2.2.2. L'hypothèse du listage exhaustif.....	19
2.2.2.3. Les modèles de compromis.....	19
2.3. Implication des compétences métamorphologiques.....	20
2.3.1. Dans l'apprentissage de la lecture.....	20
2.3.2. Dans l'apprentissage de l'orthographe.....	21
2.3.2.1. Régularités graphotactiques.....	21
2.3.2.2. Analogie.....	21
2.3.2.3. Morphologie.....	22
3. Trouble spécifique du langage écrit et apport de la morphologie.....	22
3.1. Dyslexie et Dysorthographe.....	22

---

3.1.1. Définition.....	22
3.1.2. Critères d'inclusion.....	23
3.2. L'hypothèse phonologique.....	24
3.3. Intérêt d'un entraînement morphologique.....	25
3.4. État des lieux du matériel existant.....	26
3.4.1. Apport de PLANET'AFFIXES.....	30
4. Buts et hypothèses.....	31
<b>Sujets, matériel et méthode.....</b>	<b>32</b>
1. Expérimentation.....	33
1.1. Population.....	33
1.1.1. Critères d'inclusion.....	33
1.1.2. Critères d'exclusion.....	33
1.1.3. Participants.....	33
1.2. Le pré-test et le post-test.....	34
1.3. Les séances.....	35
2. Le matériel.....	35
2.1. Choix du titre.....	35
2.2. Description.....	36
2.2.1. Contenu.....	36
2.2.2. Support et format.....	36
2.2.3. Esthétique.....	36
2.2.3.1. Illustrations.....	36
2.2.3.2. Police.....	37
2.2.3.3. Présentation des exercices.....	38
2.3. Description des exercices.....	38
2.3.1. Choix des exercices.....	38
2.3.1.1. Segmentation morphologique.....	38
2.3.1.1.1. Objectif.....	38
2.3.1.1.2. Description.....	39
2.3.1.2. Extraction du sens des affixes.....	39
2.3.1.2.1. Objectif.....	39
2.3.1.2.2. Description.....	39
2.3.1.3. Recherche d'intrus.....	40
2.3.1.3.1. Objectif.....	40
2.3.1.3.2. Description.....	40
2.3.1.4. Complétion de phrases.....	41
2.3.1.4.1. Objectif.....	41
2.3.1.4.2. Description.....	41
2.3.1.5. Appartenance à une même famille.....	41
2.3.1.5.1. Objectif.....	41
2.3.1.5.2. Description.....	41
2.3.1.6. Construction morphologique.....	42
2.3.1.6.1. Objectif.....	42
2.3.1.6.2. Description.....	42
3. Méthodologie.....	42
3.1. Objectifs.....	42
3.1.1. Progression.....	42
3.1.1.1. Au niveau des affixes.....	42
3.1.1.2. Au niveau des exercices.....	43
3.1.2. Des consignes souples.....	43
3.1.3. Vocabulaire adapté.....	43
3.1.4. Un matériel ludique.....	44



---

<b>Résultats</b>	<b>45</b>
1.Présentation de l'échantillon de population	46
2.Analyse des résultats	48
2.1.Tous groupes confondus : Niveaux de lecture CP, CE1, CE2	48
2.1.1.Recueil des données	48
2.1.2.Description des résultats	49
2.1.2.1.Lecture des listes de mots du protocole	49
2.1.2.1.1.Précision	49
2.1.2.1.2.Vitesse	50
2.1.2.2.Transcription des listes de mots du protocole	51
2.1.2.3.Transcription des listes de mots de la BALE	52
2.1.2.4.Transcription des phrases de Chronodictées	53
2.1.2.4.1.Nombre d'erreurs global	54
2.1.2.4.2.Erreurs phonétiques	54
2.1.2.4.3.Erreurs syntaxiques	54
2.1.2.4.4.Erreurs d'usage	54
2.2.Groupe 1 : Niveau de lecture CP	55
2.2.1.Recueil des données	55
2.2.2.Description des résultats	56
2.2.2.1.Lecture des listes de mots du protocole	56
2.2.2.1.1.Précision	56
2.2.2.1.2.Vitesse	56
2.2.2.2.Transcription des listes de mots du protocole	57
2.2.2.3.Transcription des listes de mots de la BALE	58
2.3.Groupe 2 : Niveau de lecture CE1	59
2.3.1.Recueil des données	59
2.3.2.Description des résultats	60
2.3.2.1.Lecture des listes de mots du protocole	60
2.3.2.1.1.Précision	60
2.3.2.1.2.Vitesse	61
2.3.2.2.Transcription des listes de mots du protocole	62
2.3.2.3.Transcription des listes de mots de la BALE	63
2.4.Groupe 3 : Niveau de lecture CE2	64
2.4.1.Recueil des données	64
2.4.2.Description des résultats	65
2.4.2.1.Lecture des listes de mots du protocole : précision et vitesse	65
2.4.2.2.Transcription des listes de mots du protocole	66
2.4.2.3.Transcription des listes de mots de la BALE	66
<b>Discussion</b>	<b>67</b>
1.Confrontation des résultats avec les objectifs initiaux	68
1.1.Synthèse des résultats	68
1.2.Discussion des hypothèses de travail	68
2.Critique méthodologique et difficultés rencontrées	71
2.1.Méthode expérimentale	71
2.1.1.Orthophoniste participants	71
2.1.2.Population cible	71
2.1.2.1.Critères d'inclusion et d'exclusion	71
2.1.2.2.Nombre de participants	72
2.2.Phases pré et post-test	72
2.2.1.Lecture de texte de l'Alouette-O	72
2.2.2.Dictée de phrases des Chronodictées	72
2.2.3.Élaboration des listes de mots spécifiques au protocole	73

---

2.2.4.Effet re-test.....	73
2.3.Élaboration et utilisation du matériel.....	74
2.3.1.Appréciation globale du matériel.....	74
2.3.2.Mise en page.....	74
2.3.2.1.Format.....	75
2.3.2.2.Police.....	75
2.3.2.3.Trame.....	75
2.3.2.4.Illustrations.....	75
2.3.3.Contenu des exercices.....	75
2.3.3.1.Conscience morphologique.....	76
2.3.3.2.Lexique abordé.....	76
2.3.3.3.Tâches demandées.....	76
2.3.3.3.1.Emloi des logatomes.....	76
2.3.3.3.2.Choix des items.....	77
2.3.3.3.3.Autres suggestions.....	78
2.3.4.Entraînement.....	78
3.Intégration de PLANET’AFFIXES dans la pratique orthophonique.....	78
<b>Conclusion.....</b>	<b>80</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>83</b>
<b>Liste des annexes.....</b>	<b>89</b>
Annexe n°1 : Fiche-mémo de l’orthophoniste.....	90
Annexe n°2 : Exemples d’exercices.....	90
Annexe n°3 : Document d’information à destination des orthophonistes.....	90
Annexe n°4 : Consentement de participation au protocole d’entraînement.....	90
Annexe n°5 : Contrat de participation.....	90
Annexe n°6 : Tableau récapitulatif des tests.....	90
Annexe n°7 : Lecture de mots issus du protocole.....	90
Annexe n°8 : Dictée de mots issus du protocole.....	90
Annexe n°9 : Questionnaire de satisfaction.....	90
Annexe n°10 : Erreurs relevées au sein du matériel.....	90

# Introduction

L'apprentissage du langage écrit met en jeu de nombreuses compétences, développées pour certaines dès le plus jeune âge. S'il est avéré que les habiletés phonologiques jouent un rôle essentiel dans le développement du langage écrit, elles ne semblent pas en être l'unique facteur. Les enfants dyslexiques éprouvent des difficultés à traiter simultanément les phonèmes et les graphèmes en tant qu'unités de la langue. De nombreuses études se sont donc intéressées à la morphologie dérivationnelle en tant que stratégie compensatoire. Ces recherches suggèrent, chez les enfants dyslexiques-dysorthographiques, une plus grande sensibilité aux unités morphologiques qu'aux unités phonologiques. Développer les habiletés morphologiques de ces patients semble donc pertinent. C'est pourquoi nous avons proposé la mise en place d'un entraînement morphologique, dans le but de pallier leurs difficultés d'apprentissage de l'écrit.

Notre matériel vise donc à amener l'enfant dyslexique-dysorthographique à s'appuyer sur un traitement différent du mot, qui consiste en l'analyse de sa structure morphologique. PLANET'AFFIXES participe également à l'enrichissement du lexique orthographique interne de ces patients, en renforçant les liens sémantiques et formels existants au sein de la langue française.

En créant ce matériel, nous souhaitons répondre à une carence de supports rééducatifs pour la tranche d'âge visée (enfants scolarisés du CE2 au CM2).

Pour répondre à cet objectif, nous effectuerons tout d'abord un rappel des notions spécifiques à la morphologie et présenterons les données actuelles existant à ce sujet, ainsi que son implication dans l'apprentissage du langage écrit chez l'enfant tout venant. En parallèle, nous ferons un état des lieux des différentes recherches menées et montrerons l'intérêt d'un entraînement morphologique dans la rééducation d'un trouble spécifique du langage écrit tel que la dyslexie-dysorthographie.

Nous détaillerons par la suite l'ensemble de notre expérimentation. Pour ce faire, nous préciserons les objectifs de notre matériel, les exercices le composant ainsi que les conditions de mise en place de notre protocole. Nous présenterons également l'ensemble des résultats obtenus à l'issue de la période expérimentale.

Enfin, l'ultime partie de ce mémoire sera vouée à la synthèse des observations et critiques soulevées lors de l'utilisation du matériel PLANET'AFFIXES ainsi qu'aux éventuelles modifications à apporter afin qu'il réponde au mieux à la pratique orthophonique actuelle.

# Contexte théorique, buts et hypothèses

# 1. La morphologie

## 1.1. Définitions

### 1.1.1. Généralités sur la morphologie

Pour Brin et al. (2011), la morphologie est une discipline qui concerne l'étude des règles relatives à la structure interne des mots, et qui peut s'intéresser aux flexions ou aux dérivations.

Plus précise, Gardes-Tamine J., en 2011, la définit comme « l'étude des morphèmes et de leur combinatoire ». Elle rajoute que l'enchaînement des morphèmes permet de construire les mots et les phrases.

La morphologie se divise en deux branches distinctes : la morphologie dérivationnelle et la morphologie flexionnelle.

### 1.1.2. Morphologie dérivationnelle et morphologie flexionnelle

La morphologie dérivationnelle concerne la formation des mots et consiste à créer de nouvelles unités lexicales par l'adjonction d'un affixe à une base (Gardes-Tamine, 2011). Ainsi, ces rapports formels entre les mots, établis grâce à leur structure, font également partie de ce que l'on peut également appeler la « morphologie constructionnelle » (Apothéloz, 2002).

Les mots *justesse* et *injustice* sont ainsi des mots dérivés de l'adjectif *juste*, dont on retrouve la forme.

La morphologie flexionnelle, quant à elle, étudie les mécanismes de flexion des mots (Apothéloz, 2002), c'est-à-dire l'ensemble des formes qu'un radical peut prendre selon des paramètres tels que le genre, le temps, la personne, etc (Huot, 2005). Elle reprend ainsi la plupart des règles grammaticales, et concerne presque la totalité des noms, adjectifs, verbes...

On peut ainsi citer quelques formes fléchies du verbe *manger* : *mangent*, *mangera*, *mangions*... ou encore du nom *chien* avec *chiens*, *chienne*, *chiennes*.

### 1.1.3. Synchronie et diachronie

Saussure (1967), dans son cours de linguistique générale, distingue deux branches de la linguistique.

D'une part, la linguistique synchronique « s'occupera des rapports logiques et psychologiques reliant des termes coexistants et formant système, tels qu'ils sont aperçus par la même conscience collective » (Saussure, 1967, p 140).

D'autre part, la linguistique diachronique « étudiera au contraire les rapports reliant des termes successifs non aperçus par une même conscience collective, et qui se substituent les uns aux autres sans former système entre eux » (Saussure, 1967, p 140). Cette perspective diachronique se rapporte ainsi à l'origine des mots, qui peuvent être issus d'autres langues, anciennes ou contemporaine ou bien d'une construction morphologique, en français, devenue opaque (Lehmann et Martin-Berthet, 2013)

En d'autres termes, Apothéloz (2002) considère la synchronie comme une perception d'un mot à un instant donné de son évolution. Il s'agit ainsi d'un état de langue. La diachronie est quant à elle une observation du mot en prenant compte de son évolution, de son étymologie. Les modifications subies par le mot au cours de son histoire sont étudiées.

Toutefois, ces deux perspectives ne sont pas complètement dissociables l'une de l'autre. (Huot, 2005)

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous inscrivons dans une perspective synchronique, en raison de la construction transparente des mots utilisés au sein du matériel. Aussi, l'enfant peut extraire une règle simple à partir des items proposés (exemple : *fleur / fleuriste* ou *dent / dentiste*).

## 1.2. Le morphème

### 1.2.1. Définition

La plupart des linguistes s'accordent à définir le morphème comme le plus petit élément significatif de la langue française (Huot, 2005). On pourra l'isoler lors de la segmentation d'un mot, et il sera le plus souvent dépourvu d'autonomie linguistique (Huot, 2005). On le qualifie donc d'unité minimale porteuse de sens que l'on obtient



lors de la segmentation d'un énoncé sans passer par le niveau phonologique. C'est pourquoi on l'oppose au phonème. (Dubois, Giacomo et al. 2007).

Ainsi, on peut décomposer le mot *éléphanteau* en deux morphèmes dérivationnels : *éléphant-* et *-eau*, qui signifie « petit », ce qui permet d'en déduire la signification.

### 1.2.2. Du mot au morphème

Pendant longtemps, le mot était considéré comme l'unité linguistique de forme et de sens. Cependant, le mot est une entité difficile à définir : à l'écrit, on peut le caractériser par les délimitations qui l'entourent, à savoir les espaces situés à gauche et à droite du mot. En revanche, dans la chaîne parlée, il est difficilement possible de l'isoler (Apothéloz, 2002).

De plus, un mot peut être composé d'autres mots (ex : *chou-fleur*). C'est pourquoi on préférera ici parler d'unité lexicale, composée d'un ou plusieurs morphèmes, et parfois polysémique. (Dubois, Giacomo et al., 2007).

### 1.2.3. Les types de morphèmes

Martinet (2008) insère le morphème dans la catégorie des monèmes, en l'opposant au lexème.

En effet, selon lui, le monème est l'unité significative élémentaire (sous la forme d'un mot simple, radical, affixe ou désinence) tandis que le morphème désigne plus précisément les unités significatives de base, lexicales mais également morphologiques.

Par ailleurs, il évoque l'existence de morphèmes dits uniques qui n'entrent que dans une seule combinaison. Ce type de morphème provient en réalité d'états de langue antérieurs comme par exemple *fur* dans *fur et à mesure* et ne font pas partie des unités significatives minimales les plus répandues (Dubois, Giacomo et al., 2007).

La terminologie actuelle regroupe plusieurs types de morphèmes dont voici les définitions.

### **1.2.3.1. Morphèmes lexicaux et morphèmes grammaticaux**

On peut d'abord définir le morphème lexical (ou lexème) comme un élément permettant au mot d'avoir une individualité sémantique (Gardes-Tamine, 2011). Il peut donc faire référence à un objet, une action, ou encore une propriété comme c'est le cas par exemple du suffixe « *-eau* » qui caractérise le plus souvent *le petit d'un animal*.

Au contraire, les morphèmes grammaticaux, eux, sont dépourvus d'autonomie lexicale, et déterminent les relations du mot avec les autres éléments de la phrase (Gardes-Tamine, 2011). Ils peuvent notamment caractériser le genre et le nombre des noms, ou encore les temps de conjugaison (ex : la terminaison « *-ent* » caractérise un verbe conjugué au présent, à la dernière personne du pluriel).

### **1.2.3.2. Morphèmes libres et morphèmes liés**

Un morphème est caractérisé comme libre s'il existe en tant qu'unité autonome (Apothéloz, 2002). C'est le cas par exemple du mot *chant*.

Un morphème lié, en revanche, n'existe pas de façon isolée (ex : « *-eur* » dans *chanteur*). Il doit obligatoirement s'adjoindre à un ou plusieurs autres morphèmes pour constituer un mot. Deux principaux types de morphèmes liés existent, à savoir les morphèmes flexionnels et les morphèmes dérivationnels.

#### **1.2.3.2.1. Morphèmes flexionnels**

Le morphème flexionnel permet de marquer la relation qu'un mot entretient avec un autre et pourrait être considéré comme un marqueur morphosyntaxique. Il ne modifie jamais la catégorie de la base à laquelle il est rattaché. En effet, il entre dans une série close, comme celle des terminaisons verbales par exemple, et s'ajuste avec toutes les bases d'un même type (ex : « *-ait* », terminaison verbale de la 3ème personne du singulier à l'imparfait). Ce processus s'appelle la régularité.

Une flexion a donc pour principale fonction d'indiquer les rapports entretenus entre la base et l'énoncé où cette dernière est employée. (Gardes-Tamine, 2011)

### **1.2.3.2.2. Morphèmes dérivationnels**

En revanche, un morphème dérivationnel peut modifier la catégorie de la base à laquelle il est lié mais ce changement ne sera pas systématique. Par exemple, le morphème *-ier* dans le mot *bananier* ne modifie pas la catégorie grammaticale du mot d'origine *banane*, tandis que le morphème *-ment* dans le mot *tristement* transforme l'adjectif *triste* en adverbe.

Un affixe dérivationnel a donc essentiellement une fonction sémantique qui permet de créer une nouvelle unité lexicale relativement indépendante de sa base sur le plan lexical et complètement indépendante de sa base sur le plan syntaxique (Gardes-Tamine, 2011).

### **1.2.4. La structure interne des mots**

Lexèmes et mots peuvent n'être formés que d'un seul morphème (monomorphémique) ou comporter plusieurs morphèmes (polymorphémique).

#### **1.2.4.1. Mots monomorphémiques**

Ces mots, également appelés mots « morphologiquement simples », ne sont composés que d'un seul morphème (ex : *chat*). Ils ne sont donc pas décomposables en unités plus petites, en dehors du phonème. (Nespoulous, 2006)

#### **1.2.4.2. Mots polymorphémiques**

Appelés également mots « morphologiquement construits » ou mots « complexes », ces entités sont constituées d'au minimum deux morphèmes, permettant d'aboutir au sens du mot dans son intégralité (Nespoulous, 2006). Par exemple, le mot *dentiste* est un mot bimorphémique. Il est formé à partir des morphèmes *dent* et *-iste*.

En français, on estime que 80% des mots contenus dans le lexique d'un normo-lecteur sont polymorphémiques (Rey-Debove, 1984).

## 1.3. La dérivation

### 1.3.1. Définition

La dérivation est l'opération qui consiste à former un mot à partir d'un autre mot. Les deux formes principales de dérivation sont la dérivation affixale et la dérivation non-affixale (Apothéloz, 2002).

On définira la base comme l'élément sur lequel opère un affixe ou une flexion (Apothéloz, 2002). Elle peut être constituée d'un ou plusieurs morphèmes.

L'affixe est un morphème susceptible de s'adjoindre à une base pour aboutir à un mot dérivé (ou construit) (Huot, 2005). Parmi les affixes, on fera la distinction entre les préfixes et les suffixes.

Les préfixes, comme leur nom l'indique, précèdent le radical et peuvent correspondre à des formes possédant une autonomie lexicale. S'ils ne modifient pas la catégorie grammaticale du mot auquel ils se rattachent, ils en changent en revanche le sens.

Les suffixes, quant à eux, suivent le radical et ne peuvent être employés indépendamment. A l'inverse des préfixes, ils permettent le changement de catégorie grammaticale (Dubois, Giacomo et al., 2007).

Par ailleurs, le radical est le morphème qui subsiste une fois que tous les affixes, flexions et désinences d'un mot ont été retirés (ex : *légal* est le radical du mot *illégalement*).

On le distinguera de la racine qui désigne l'ensemble des éléments ayant été considérés comme des morphèmes dans l'histoire de la langue et que l'on retrouve encore actuellement dans les familles de mots mais qui ne peuvent néanmoins plus être reconnus comme tels dans le français contemporain, comme c'est le cas pour le mot *sylvestre* issu du latin « *sylvestris* » signifiant « *forêt, boisé* » (Apothéloz, 2002).

### 1.3.2. Dérivation versus composition

La dérivation et la composition sont deux modes de création de mots nouveaux, dont le fonctionnement est différent. Les distinguer peut s'avérer difficile tant la frontière qui les sépare est mince.

En effet, un mot construit par dérivation est créé par l'ajout d'un préfixe ou d'un suffixe à un terme de base (Léon et Bhatt, 2009). La dérivation consiste donc en l'association d'éléments lexicaux (dont au moins un dépendant) en une forme unique (ex : le mot *petit* adjoint au suffixe *-esse* pour former la *petitesse*) . Un dérivé est ainsi constitué d'un radical et d'un ou plusieurs affixes dérivationnels. (Dubois, Giacomo et Al, 2007).

En revanche, un mot construit par composition résulte de la juxtaposition de deux ou plusieurs unités lexicales de base (Gardes-Tamine, 2011). Il n'y a dans la composition aucune notion affixale (ex : *chou-fleur*).

### **1.3.3. Les principaux mécanismes de dérivation**

#### **1.3.3.1. La préfixation**

Dans ce type de dérivation, l'affixe est situé à gauche de la base. Il n'entraîne jamais la création d'un mot dont la classe morphosyntaxique différerait de celle de la base. Les préfixes ne permettent donc pas de connaître la nature du dérivé. En effet, leur fonction est exclusivement sémantique. (Gardes-Tamine, 2011)

#### **1.3.3.2. La suffixation**

Cette fois, l'affixe utilisé est placé à droite de la base. Le suffixe peut modifier la valeur d'emploi de la base sans changer totalement son sens. Certains suffixes jouent le rôle d'indicateurs lexicaux en situant les mots dans des registres de langue particuliers (par exemple, le vocabulaire médical).

Le suffixe possède une valeur grammaticale ce qui lui permet, contrairement au préfixe, d'entraîner la création d'un mot d'une catégorie morphosyntaxique différente (Gardes-Tamine, 2011).

#### **1.3.3.3. La dérivation impropre**

Aussi appelée hypostase, elle désigne le processus par lequel une forme peut passer d'une catégorie grammaticale à une autre sans modification formelle (comme par exemple la substantivation de l'adjectif *beau* qui donne *le beau*) (Dubois, Giacomo et al., 2007).

#### 1.3.3.4. L'allomorphie

Il s'agit d'une variation de la forme (phonologique le plus souvent) d'un morphème (base ou affixe). Des mots apparentés peuvent présenter ces variations lors d'une dérivation ou lors d'un changement de contexte phonologique. On retrouve ces variations dans des mots tels que *vapeur* / *vaporeux* (Corbin, 1987).

On appellera « allomorphes » les diverses représentations d'un seul morphème. (Dubois, Giacomo et al., 2007)

#### 1.3.3.5. La formation parasynthétique

L'adjonction simultanée d'un préfixe et d'un suffixe à une même base est possible : il s'agit alors d'une formation parasynthétique. (Reinheimer-Ripeanu, 1974) La base utilisée ne peut exister avec seulement un préfixe ou un suffixe. C'est le cas du mot *désherber*, constitué de trois morphèmes (*dés-*, *-herb-*, *-er*). Aussi, les mots *\*dés herb* et *\*herber* n'existent pas.

Cependant, un mot peut être constitué d'un préfixe et d'un suffixe, sans pour autant provenir d'une formation de type parasynthétique. La préfixation et la suffixation sont alors successives et non simultanées. C'est le cas pour le mot *lire*, qui sert de base à la formation du mot *lisible*, pouvant lui-même être préfixé afin d'obtenir *illisible*.

#### 1.3.3.6. La dérivation transparente et opaque

Une dérivation est dite transparente lorsque la sonorité du radical ne se trouve pas modifiée par l'affixe au cours du processus de dérivation (ex : *fleur* + *iste* = *fleuriste*). On la qualifie également de transparente lorsque le sens du mot est déductible de la simple décomposition morphémique de celui-ci (comme dans *instable* par exemple).

A contrario, la dérivation est dite opaque lorsqu'on ne peut directement déduire le sens du mot à partir de sa décomposition morphémique ou que le radical du mot affixé subit une transformation (ex : *coing* – *cognassier*). Par conséquent, plus la dérivation appliquée à un mot est opaque, plus il sera complexe d'en appréhender le sens (Colé et al. 2003).

## 2. Langage écrit et morphologie

### 2.1. Modèles d'acquisition du langage écrit

Dans le cadre de notre mémoire, nous avons choisi d'exposer les différents modèles théoriques ayant étayé notre réflexion, de façon chronologique. Cependant, la récence ou l'ancienneté des modèles ne reflète pas leur utilisation à l'heure actuelle.

#### 2.1.1. Modèles à double voie

Tout d'abord, les modèles à double voie tels que celui présenté par Coltheart (1978) s'appliquent aussi bien à la lecture qu'à l'écriture. Cette conception modulaire met en évidence deux voies d'accès lexical qui coexistent et résultent de traitements différents selon le type de mot rencontré.

D'une part, la voie lexicale (voie directe ou voie d'adressage) permet la reconnaissance de mots déjà rencontrés par le lecteur au moyen d'un appariement de la configuration écrite du mot avec sa représentation visuelle en mémoire. Le code orthographique intervient dans ces processus d'identification à la différence du code phonologique qui n'a ici aucune influence.

D'autre part, la voie phonologique (voie indirecte ou voie d'assemblage) est générée par l'application des règles de correspondance graphème-phonème, et s'applique aux mots rares et réguliers ainsi qu'aux pseudo-mots. Cette voie est lente et peu utilisée chez le lecteur expert.

Coltheart émet donc l'hypothèse que les informations phonologiques, orthographiques et sémantiques des mots rencontrés se situent dans un versant de la mémoire appelé lexique mental. C'est de la manipulation des différentes entités linguistiques (phonèmes, graphèmes, morphèmes, concepts) que résulte le décodage et, par conséquent, la lecture.

Plus tard, Coltheart et al. (2001) réactualiseront le modèle et proposeront un modèle à double voie dit en cascade ou DRC (Dual Route Cascade). Dans ce nouveau modèle, la lecture s'opère toujours selon deux voies de traitement : la voie lexicale qui permet la lecture de mots irréguliers et réguliers familiers (elle serait la voie de lecture la plus rapide et la plus automatisée) et la voie sublexicale permettant

la lecture de mots rares et réguliers et la lecture de pseudo-mots par application des règles de correspondance graphème-phonème.

Dans cette perspective, les effets de fréquence et de lexicalité témoignent de l'utilisation préférentielle de la voie lexicale tandis que les effets de régularité et d'homophonie mettent en évidence un recours préférentiel à la procédure sublexicale.

La principale différence entre ce modèle et le précédent se situe au niveau des interactions existant entre ces deux voies de lecture. En effet, la voie lexicale est la voie la plus rapide, et elle est préférentiellement utilisée lors de la lecture de mots familiers. Cependant, si celle-ci est insuffisante, un passage à l'utilisation de la voie sublexicale est opéré. Ainsi, grâce à la complémentarité de ces deux voies, tous les mots, connus ou non, peuvent être lus.

Néanmoins, ce modèle a été critiqué, notamment en ce qui concerne le traitement sériel des informations linguistiques, son fonctionnement modulaire ainsi que la présence d'un lexique mental. (cf. **2.1.3. Modèles interactifs**).

### **2.1.2. Modèles développementaux**

Les modèles à double voie cités plus haut ont permis l'élaboration de modèles développementaux ou « modèles à étapes ».

Le plus célèbre d'entre eux est le modèle de Frith (1985) qui détaille trois stades successifs. D'abord, le stade logographique correspond à une identification globale des mots ou symboles. Puis, c'est au cours du stade alphabétique que se construit la correspondance graphie-phonie. Enfin, apparaît le stade orthographique ; c'est à ce niveau que se construit le lexique orthographique interne, grâce à une identification globale des mots. C'est seulement à cette étape qu'entreraient en jeu les informations morphologiques nécessitant une certaine expertise en lecture.

On peut également citer le modèle orthographique d'Ehri, composé de quatre stades. D'abord, le stade précommunicatif correspond aux gribouillages de l'enfant qui se rapprochent de l'écrit cursif. Vient ensuite le stade semi-phonétique, au cours



duquel l'enfant utilise le nom des lettres pour symboliser les sons (ex : *capitaine KPITN*). Le troisième stade est le stade phonétique-phonémique avec la construction de la conversion graphème-phonème. Enfin, au stade transitionnel (ou morphémique), l'enfant commence à respecter les règles orthographiques en prenant des indices sur des éléments plus larges que le phonème que sont les morphèmes (Ehri, 1997, dans Thibault, 2009).

Si ces modèles sont des précurseurs dans l'acquisition du langage écrit, ils ont néanmoins fait l'objet de nombreuses critiques, notamment par Alégria et al. (1994), en raison du caractère successif des stades. Cet enchaînement se traduirait par l'usage d'une seule et unique voie de lecture. Ainsi, le stade logographique serait une étape facultative avant le stade alphabétique, et celui-ci ne précéderait pas le stade orthographique mais lui serait concomitant. Les enfants pourraient donc utiliser l'une ou l'autre des stratégies selon les éléments à lire ou à orthographier.

### **2.1.3. Modèles interactifs**

Si les modèles développementaux mettent l'accent sur la mise en place successive des différents processus au moyen d'un enseignement explicite, les modèles interactifs, quant à eux, insistent sur la notion d'apprentissage implicite. En effet, ces modèles, issus du versant connexionniste, partent du principe que « toutes les connaissances que le lecteur possède sur les mots (qui ont déjà été associées aux mots en cours de traitement) sont utilisées par le système » (Préface de Gombert, in Ecalle, Magnan, 2002). La maîtrise de la langue orale tient donc une place tout aussi importante que l'écrit dans ces acquisitions.

C'est sous l'impulsion de Goswami (1999) que des études mettent en évidence l'existence de liens précoces entre les unités phonologiques et les unités orthographiques. Dans cette perspective, il existerait donc quatre connexions causales permettant de développer l'acquisition de la lecture (Ecalle, Magnan, 2002 in Ecalle, Magnan, 2015) :

- Un lien entre la connaissance des rimes à l'oral et la connaissance des séquences orthographiques correspondantes.
- Une relation entre la compétence phonémique et la lecture établie grâce à un enseignement spécifique.

- Une influence de la production écrite sur le développement de la lecture.
- Les connaissances phonologiques doivent être restructurées et spécifiées afin de permettre l'accroissement du vocabulaire

Ce modèle (figure 1) suggère donc l'existence d'une inter-relation entre la lecture et l'écriture, ces deux entités ne pouvant se défaire l'une de l'autre. Dans cette optique, l'enseignement ne pourrait alors privilégier un mécanisme de lecture au détriment de l'autre au risque d'être délétère pour l'apprenti-lecteur. C'est pourquoi une bonne maîtrise du double code de l'écrit semble indispensable. En effet, si le code grapho-phonologique permet au lecteur d'aborder les sons de la langue, le code grapho-sémantique permet quant à lui l'identification des unités lexicales et la compréhension de leur structure morphologique, qui elle-même conduit à la maîtrise de l'orthographe.

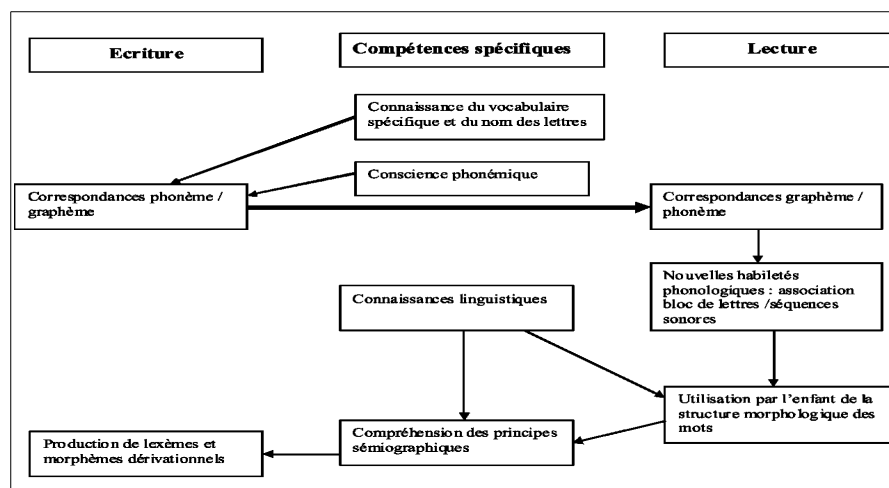


Figure 1. Schéma développemental, Ecalte et Magnan (2002)

Gombert ajoute également que l'enfant, avant même d'aborder l'apprentissage de la lecture, a en sa possession un système dit de « traitement du langage oral » qui lui servira de base à la manipulation de l'écrit. Ce système élémentaire comprend quatre processeurs distincts (Gombert, 2003 In Ecalte et Magnan, 2015):

- Pictural : traite les informations visuelles et stocke les informations imagées (ce processus est assimilé à la reconnaissance logographique des mots)
- Phonologique : reçoit les unités linguistiques sonores perçues et stocke leur représentation phonologique
- Sémantique : qui en permet l'accès au sens
- Contextuel : régissant les autres processeurs

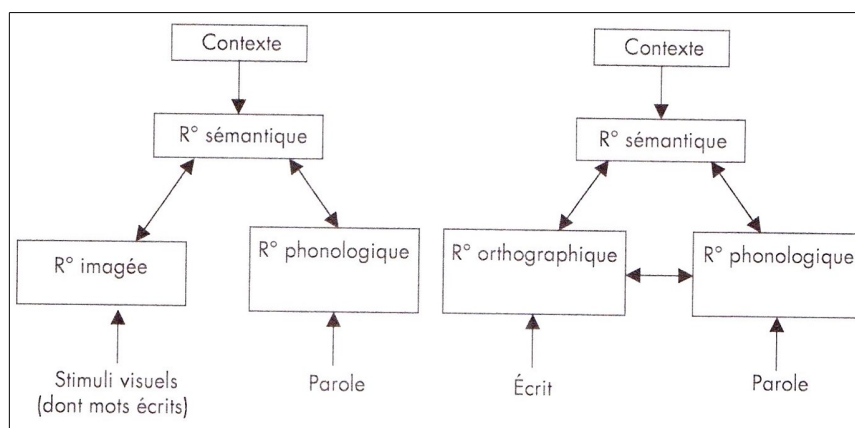


Figure 2. Modèle développemental de lecture en reconnaissance de mots (Demont et Gombert, 2004)

## 2.2. Le traitement de la morphologie

### 2.2.1. Conscience morphologique

#### 2.2.1.1. Définition

La conscience morphologique est définie comme la notion qu'a l'enfant de la structure morphémique des mots et sa capacité à réfléchir sur et à manipuler explicitement cette structure.

Elle se met en place par l'apprentissage implicite ou explicite de la segmentation et de la recombinaison des mots. (Carlisle, 1995)

#### 2.2.1.2. Connaissances implicites et explicites

On fera la distinction entre deux types de connaissances morphologiques.

Les connaissances morphologiques implicites sont manipulées de façon automatique par l'enfant. Leur développement ne relève d'aucun apprentissage direct et se fait de manière innée lors de l'acquisition du langage oral (Colé et Royer, 2004). On retrouve ces connaissances dans certains néologismes produits par les jeunes enfants, comme par exemple « *le magasinier* ».

En revanche, les connaissances explicites en morphologie sont utilisées par l'enfant de façon intentionnelle, et l'acte de lecture, en tant qu'apprentissage explicite, est lié à leur développement. (Colé et Royer, 2004).

Pour Carlisle (1995, p. 196), « étudier comment l'enfant passe de la conscience implicite à la conscience explicite devrait faciliter notre compréhension du développement de la conscience morphologique de l'enfant. Le problème est cependant de savoir comment atteindre ce but ». C'est pourquoi de nombreuses études se penchent essentiellement sur les connaissances morphologiques explicites chez les enfants.

### **2.2.2. Le développement des compétences morphologiques**

Afin de mieux comprendre le développement des compétences morphologiques, il nous semble nécessaire de faire un listing succinct, des différents modèles psycholinguistiques existants.

En effet, parmi les différentes modélisations de la morphologie, trois branches prédominent. Les deux premières sont à l'exact opposé l'une de l'autre ; il s'agit de l'hypothèse de la décomposition morphologique pré-lexicale (Taft et Forster, 1975, in Brèthes, Bogliotti, 2012) et de l'hypothèse du listage exhaustif (Butterworth, 1983 ; Henderson 1985). La troisième, quant à elle, est définie par les différents modèles de compromis à ces deux premières hypothèses.

#### **2.2.2.1. L'hypothèse de la décomposition morphologique pré-lexicale**

Pour être identifiés et compris, les mots complexes seraient décomposés en unités morphémiques, afin d'en isoler la racine. En effet, cette procédure de décomposition morphologique pré-lexicale permettrait d'enclencher les procédures d'accès au lexique, la racine de l'item cible étant connue par le sujet. Ce modèle (Figure 3) permet donc d'expliquer la compréhension de mots nouveaux à partir de morphèmes connus. Par exemple, dans le mot *redire*, le préfixe *re-* serait écarté et la reconnaissance s'effectuerait sur la racine *-dire*. Une fois cette décomposition terminée, cela permet au sujet de valider la combinaison des unités morphémiques. (Taft et Forster, 1975 in Brèthes, Bogliotti, 2012)

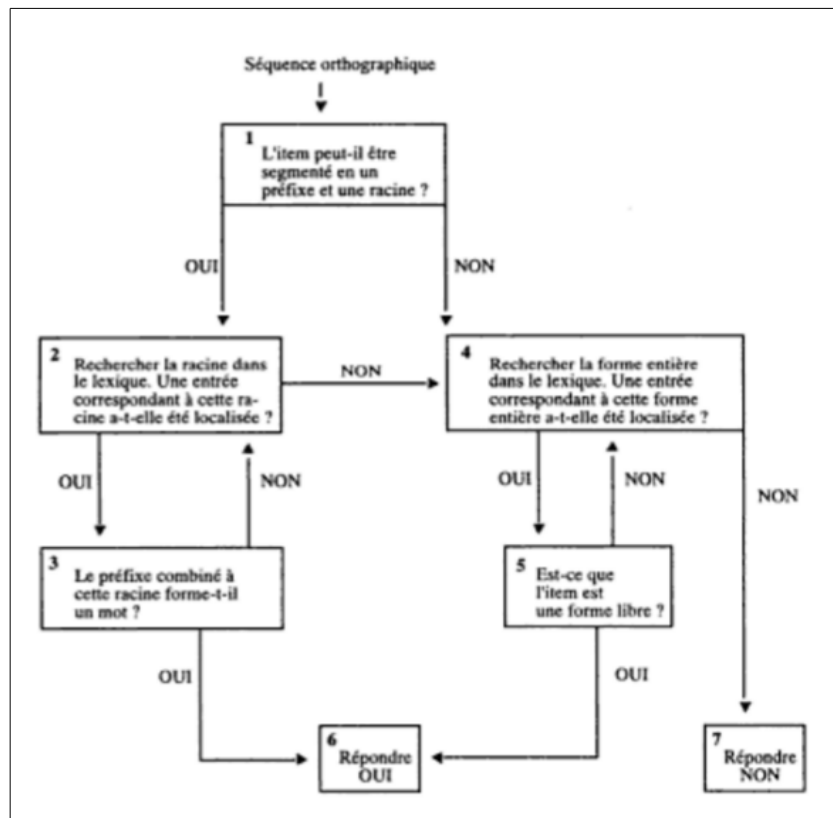


Figure 3. Modèle de reconnaissance des mots (Taft et Forster, 1975, p. 644)

### 2.2.2.2. L'hypothèse du listage exhaustif

Ici, les mots complexes ont une représentation lexicale propre et indépendante. Les relations morphologiques sont représentées par des connexions, au sein du lexique, entre les représentations des membres d'une même famille morphologique. C'est à partir du radical du mot que se fait la recherche lexicale. Dans ce modèle, la création et la compréhension de mots nouveaux n'entrent pas en ligne de compte et posent donc problème (Butterworth, 1983 ; Henderson, 1985 in Brèthes, Bogliotti, 2012).

### 2.2.2.3. Les modèles de compromis

Enfin, dans ces modèles, les mots complexes ont une représentation lexicale propre et indépendante. Les relations morphologiques sont représentées par des connexions, au sein du lexique, entre les représentations des membres d'une même famille morphologique. L'accès au lexique serait alors dépendant de la nature des mots (Brèthes, Bogliotti, 2012).

Ainsi, l'activation du réseau lexical résulterait de la coexistence de deux voies. L'une s'appliquerait aux mots morphologiquement irréguliers, qui seraient analysés de manière globale. L'autre permettrait l'accès au sens via la décomposition morphologique à partir de la racine et des affixes (ex : *triangle*).

## **2.3. Implication des compétences métamorphologiques**

### **2.3.1. Dans l'apprentissage de la lecture**

À partir du CE2, les auteurs s'accordent sur l'existence d'un lien entre le niveau de conscience morphologique et les capacités de décodage (Colé et al. 2003).

Néanmoins, dans leur étude, Casalis et Louis-Alexandre (2000) notent une sensibilité à la morphologie, implicite, chez des enfants de maternelle, soit bien avant l'apprentissage de la lecture. Ce résultat est confirmé par Marec-Breton (2003). En effet, elle met en évidence que des enfants pré-lecteurs de 5 ans considèrent que des pseudo-mots oraux construits sur le schéma préfixe+base (ex : *précadir*) ressemblent plus à de « vrais mots » que d'autres pseudo-mots créés à partir du même matériel phonologique (ex : *pracédir*).

Carlisle et Nomanbhoy (1993) sont les premières à avoir étudié le rôle des compétences métamorphologiques dans l'apprentissage de la lecture. Elles ont pour cela proposé des tâches morphologiques (jugement de relation morphologique et production de mots dérivés en contexte de phrases) à des élèves de CP, et ont relevé l'influence de ces tâches sur leurs performances lors de la lecture de mots. Cependant, ces résultats sont en contradiction avec ceux obtenus par Casalis et Louis-Alexandre (2000) pour des tâches de même type. En effet, ces dernières ne constatent l'influence des compétences métamorphologiques qu'à partir du CE1. Néanmoins, ces différentes études témoignent bien de l'implication précoce de ces compétences lors de la lecture.

À partir du CE2, l'influence des compétences métamorphologiques est plus claire. Fowler et Lieberman (1995) ont remarqué de nettes corrélations entre la production, à l'oral, de mots morphologiques et les résultats en lecture de mots et de pseudo-mots. Au même âge, et jusqu'à la 6<sup>e</sup>, on note également une claire augmentation de la contribution des connaissances métamorphologiques lors de la

lecture, alors que dans le même temps, la contribution des connaissances phonologiques diminue (Mahony et al. 2000).

### **2.3.2. Dans l'apprentissage de l'orthographe**

#### **2.3.2.1. Régularités graphotactiques**

Lors d'une tâche de transcription de pseudo-mots, les élèves de CP se montrent sensibles à la fréquence et la position des doubles lettres au sein d'un mot. Ils ont par exemple conscience que le mot *livre* ne peut appartenir à la langue (Cassar et Treiman, 1997).

Pacton et al. (2002) rajoutent que la fréquence d'occurrence de certaines graphies dépendra du contexte consonantique dans lequel elles se trouvent. Par exemple, le son /o/ sera plus fréquemment écrit *eau* derrière la lettre « v » que derrière la lettre « f ».

Les enfants apprennent donc à se baser sur la position des lettres les unes par rapport aux autres, au cours de l'acte de transcription. Par conséquent, les régularités graphotactiques correspondent à la probabilité de rencontrer une forme écrite.

Pacton et al. (2002) ont également montré un lien entre les régularités graphotactiques et les régularités morphologiques. Ces dernières faisant appel au sens du mot, elles permettent à l'enfant d'être plus efficace lors de la transcription. Néanmoins, elles restent indissociables l'une de l'autre et leur interaction participe à la construction du stock lexical orthographique interne.

#### **2.3.2.2. Analogie**

On peut définir l'analogie (Brin et al., 2011) comme un rapport de ressemblance entre plusieurs mots. Ce phénomène consiste à utiliser des connaissances orthographiques déjà acquises afin d'écrire un mot inconnu, sans recourir aux règles de correspondance graphème-phonème. Ex : *Râteau – Château – Gâteau*

Par ailleurs, Bosse et al. (2003) ont montré que des élèves de CP peuvent effectuer autant d'analogies que des enfants plus âgés lorsque les mots familiers ont été introduits dans le lexique des enfants au cours d'une phase d'apprentissage. Sans cette phase, les effets d'analogies sont nets à partir de 8 ans.

Ce mécanisme d'analogie peut servir de base à l'analyse morphologique à l'écrit.

### **2.3.2.3. Morphologie**

Sénéchal (2000), puis Pacton (2003) formulent l'hypothèse que les enfants se servent des informations morphologiques contenues dans les mots au cours de l'acte de transcription. Leurs études, réalisées auprès d'enfants scolarisés en classe de CE2, montrent en effet que les mots qualifiés de « morphologiques » (ex : *lent*) sont sensiblement mieux orthographiés que les mots dits « opaques » dont la consonne finale muette n'appelle pas de dérivés (ex : *croix*). Le processus de dérivation et de familles de mots permet donc de faciliter l'accès à la forme orthographique de l'item cible. Les auteurs relèvent également que les mots morphologiques possédant un dérivé féminin (ex : *grand*) sont plus souvent remarqués que ceux n'en possédant pas (ex : *confort*). Cependant, certaines réserves sont émises quant à ce dernier constat dans la mesure où peu d'études traitent spécifiquement ce sujet à l'heure actuelle. Malgré tout, ces diverses recherches nous permettent de conclure que les enfants possèdent vraisemblablement des connaissances morphologiques leur permettant l'accès au patron orthographique des mots de la langue.

## **3. Trouble spécifique du langage écrit et apport de la morphologie**

### **3.1. Dyslexie et Dysorthographie**

#### **3.1.1. Définition**

L'OMS (*Organisation Mondiale de la Santé*) définit la dyslexie et la dysorthographie comme « un ensemble de difficultés durables d'apprentissages fondamentaux de la lecture, de l'orthographe chez un enfant d'un niveau intellectuel normal (évalué par des épreuves non verbales), dans un environnement scolaire adéquat, et ne présentant par ailleurs aucun trouble sensoriel, émotionnel, ni déficit socioculturel majeur. ». Elle classera ces troubles de la lecture et de l'écriture dans la catégorie « F81 - Troubles des acquisitions scolaires ».



### 3.1.2. Critères d'inclusion

Dans le cadre de notre étude, il nous semblait important de nous appuyer en partie sur les critères du DSM-5 (Crocq, Guelfi. 2015). Cette dernière édition du manuel classe les troubles spécifiques du langage écrit dans la constellation des troubles spécifiques des apprentissages (TSA) dont les critères diagnostiques sont les suivants :

- Difficultés scolaires avec la présence d'au moins un symptôme ci-dessous depuis au minimum 6 mois et ce, malgré la mise en place de mesures visant à pallier ces difficultés :
  - Lecture de mots inexacte ou lente et réalisée péniblement
  - Difficultés de compréhension écrite
  - Difficultés d'épellation
  - Difficultés d'expression écrite
  - Difficultés à maîtriser le sens des nombres, les données chiffrées ou le calcul
  - Difficultés de raisonnement mathématique
- Les compétences scolaires perturbées sont nettement inférieures au niveau attendu compte tenu de l'âge chronologique du sujet (*soit au moins 1,5 écart-type au-dessous de la moyenne de la population du même âge soit une note standard de 78 ou moins, inférieure au 7<sup>e</sup> percentile*). Par ailleurs, cet écart à la norme doit être objectivé par des tests standardisés adéquats mais également au travers d'une évaluation clinique complète.
- Ces difficultés d'apprentissage interfèrent de manière significative avec les activités de la vie courante ou la réussite scolaire
- Ces difficultés ne sont pas imputables à un handicap intellectuel, des troubles sensoriels (audition, vision), des troubles mentaux ou d'origine neurologique, une adversité psychosociale, un manque de maîtrise de la langue ou encore un enseignement pédagogique inadéquat.

Le manuel distingue donc les troubles spécifiques d'apprentissage :

- **(F81.0) Avec déficit de la lecture**
  - Précision de la lecture des mots
  - Rythme et fluidité de la lecture
  - Compréhension écrite

Dans ce chapitre, le terme de dyslexie est préférentiellement utilisé « *pour décrire un ensemble de problèmes d'apprentissage caractérisés par des difficultés dans la reconnaissance exacte et fluide des mots, un mauvais décodage et des difficultés en orthographe* ». Néanmoins, le DSM-5 précise bien qu'il reste primordial de spécifier également toute difficulté supplémentaire éventuellement présente (compréhension de textes et raisonnement mathématique notamment).

- **(F81.81) Avec déficit de l'expression écrite**
  - Exactitude en orthographe
  - Exactitude en ponctuation et en grammaire
  - Clarté et organisation de l'expression écrite

Cette définition du DSM-V vise la prise en compte de l'ensemble des troubles d'apprentissage dans leur multiplicité. Il n'est plus question de distinguer la dyslexie de la dyscalculie ou encore des troubles d'apprentissage des mathématiques considérant que toutes ces difficultés sont imbriquées et intimement liées. La pose du diagnostic de dyslexie demeure donc sujette à controverse dans la mesure où tous ces troubles étaient jusqu'alors bien distincts. En effet, cette définition remet en question la dyslexie en tant qu'entité spécifique et ne permet donc pas aux praticiens cliniciens que nous sommes de poser un diagnostic fiable et avéré.

### **3.2. L'hypothèse phonologique**

Si le DSM-V ne fait aucune distinction entre les différents types de dyslexie-dysorthographe communément admises, il nous semblait néanmoins essentiel de mentionner ici l'hypothèse dite phonologique. Cette théorie explicative de la dyslexie-dysorthographe s'appuie en effet sur les conséquences qu'un trouble phonologique entraîne sur l'acquisition du langage écrit chez les enfants dyslexiques.

Les difficultés d'ordre phonologique touchent la voie d'assemblage, voie essentielle lors de la lecture de mots nouveaux ou de non-mots. En effet, la lecture par médiation phonologique requiert à la fois une procédure de transcodage permettant la correspondance grapho-phonémique et une procédure dite d'assemblage jouant le rôle de médiateur.

Au stade initial, si cette voie constitue le socle de l'apprentissage de la lecture, elle joue également un rôle essentiel dans la construction d'un lexique orthographique interne suffisant, permettant la mise en place de la voie d'adressage, soit la reconnaissance de mots déjà rencontrés (Sprenger-Charolles, Serniclaes, 2004). Par conséquent, un déficit de la voie d'assemblage ne permet pas l'acquisition d'une voie d'adressage efficiente.

Les enfants dyslexiques rencontrent donc de grandes difficultés lors du traitement simultané des phonèmes et des graphèmes, en tant qu'unités de la langue. Ils ne parviennent alors pas à mettre en œuvre et à automatiser cette procédure de décodage sans que cela ne représente pour eux un coût cognitif majeur.

Dans leur étude menée en 2003, Casalis et al. observent que les enfants dyslexiques sont plus sensibles aux unités morphologiques qu'aux unités phonologiques de la langue. S'appuyer sur les compétences morphologiques de ces enfants constituerait donc une stratégie compensatoire efficace.

C'est pour cette raison que nous nous sommes intéressées au bénéfice d'un entraînement morphologique sur les compétences en lecture et en transcription. En effet, ce type de remédiation permettrait à la fois une meilleure appréhension des unités de la langue écrite et la réduction de la charge cognitive.

### **3.3. Intérêt d'un entraînement morphologique**

Certaines études font état des bénéfices apportés par un entraînement de la conscience morphologique sur la lecture de l'enfant dyslexique. C'est le cas d'Elbro et Arnbak (1996), qui ont d'abord présenté une étude dans laquelle le décodage est nettement amélioré pour les mots de type morphologiques par opposition aux mots opaques, chez des adolescents dyslexiques. Arnbak et Elbro (2000) ont ensuite mis en place un entraînement, à l'oral, chez des enfants dyslexiques âgés de 10 à 12 ans. Leurs recherches ont permis aux auteurs de noter les progrès réalisés par les participants, en comparaison avec le groupe contrôle qui n'a pas bénéficié de l'entraînement. Cela témoigne donc de l'effet bénéfique de l'entraînement.

Casalis et Colé en 2005 ont également réalisé un programme d'évaluation et d'entraînement de la conscience morphologique qui a ensuite été édité sous le nom de Morphorem. Ce protocole, expérimenté auprès d'adolescents dyslexiques, a été réalisé à l'oral dans un premier temps puis à l'écrit. L'analyse des résultats met en évidence une amélioration significatives des compétences morphologiques lors du traitement oral, mais aussi pour l'activité de décodage en lecture.

En revanche, peu d'études s'intéressent aux effets sur l'orthographe d'un entraînement morphologique. On peut néanmoins citer Nunes et al. (2003, cité par Pacton, 2003) qui ont mis en place deux entraînements distincts basés sur la morphologie (flexionnelle et dérivationnelle) chez des enfants de 8 ans, normo-lecteurs. L'un était réalisé uniquement à l'oral et l'autre à la fois à l'oral et à l'écrit, à la fois en lecture et en transcription.

Les auteurs ont alors constaté des progrès entre le pré-test et le post-test chez les enfants ayant bénéficié de l'entraînement oral et écrit, mais pas chez les enfants entraînés uniquement à l'oral, et cela pour une même tâche de transcription de mots morphologiquement complexes. Il y aurait effectivement un impact de l'entraînement morphologique à l'écrit sur les compétences orthographe des enfants.

### **3.4. État des lieux du matériel existant**

Les différentes études réalisées jusqu'à présent ont généré la création de quelques protocoles remédiateurs. Au travers de nos recherches, nous avons relevé l'existence de neuf matériels (spécifiquement orthophoniques ou non) permettant l'entraînement des compétences morphologique. (Cf. Tableau I., p 29) :

- BATIMO (Calaque E., Martino G. et al. Juin 2007) Éditions Cigale : Situations d'apprentissage pour acquérir du vocabulaire en manipulant préfixes, suffixes et radicaux. Cet outil, intégré au programme scolaire sous forme de séquences, vise un enseignement systématique du vocabulaire et la réduction de l'écart constaté entre le stock lexical à disposition de l'élève et celui rencontré dans les manuels d'enseignement.

- ANALYSE MORPHOLOGIQUE (Cornu-Leyrit A., Juin 2007) Éditions Gérip : logiciel visant l'amélioration des notions grammaticales (familles de mots), du lexique orthographique et de la compréhension au travers d'exercices d'ajout de préfixes et suffixes, de recherche d'intrus et de dérivation lexicale.
- SACAMO : Savoir Construire Avec des Morphèmes (Lenfant M. , Thibault M-P, Helloin M-C., 2007), Editions Orthomotus : logiciel centré sur l'orthographe via l'accès au sens par les morphèmes
- ENTRAÎNEMENT MORPHOLOGIQUE (Bois Parriaud F., James A., Avril 2008), OrthoÉdition. Livret visant la stimulation de la morphologie selon deux axes:
  - Phonologique : entraînement des capacités métaphonologiques de la manipulation des morphèmes
  - Lexical : entraînement des capacités d'analyse de la langue
- LES JEUX DE MORPHO (Galibert G., Pascale-Vella S., Juin 2008), OrthoÉdition. Ce jeu aborde la morphologie au travers de 3 jeux ludiques et adaptés à la tranche d'âge visée : Préfixo et Suffixo, deux jeux de plateaux sur le principe du jeu de l'oie amenant l'enfant à inventer des mots à partir de différents affixes et Unomorpho, constitué de trois jeux de 70 cartes permettant de travailler différents champs sémantiques.
- LE JEU DES MAISONS (Malakpour K., Août 2008), Éditions Mot à Mot. Ce jeu permet de travailler la conscience morphémique à travers différentes tâches de morphologie dérivationnelle via les familles de mot.
- MORPHOREM (Colé P., Casalis S., Dufayard C., Mars 2012) OrthoÉdition. Logiciel d'évaluation et de remédiation de la lecture basée sur l'entraînement à l'analyse morphologique chez des patients ayant des difficultés spécifiques d'apprentissage de la lecture et notamment les enfants dyslexiques.
- ARCHEOLOGUES DANS L'HYPER-ESPACE (Dessum C., Père A., 2013) Éditions Mot à Mot. Jeu de plateau constitué de neuf exercices de remédiation morphologique amenant le patient à se questionner sur l'origine et la construction

des mots. Les différentes tâches proposées sont effectuées sur les deux versants du langage (réception et production) à travers différents exercices.

- Le dernier outil paru est intitulé MORPH'EXOS (*Vieira C., Mai 2015*) OrthoÉdition. Il résulte d'un Mémoire d'Orthophonie soutenu à Lille en Juin 2014. Composé d'un livret d'entraînement, il propose des exercices progressifs, de difficulté croissante abordant la morphologie selon deux aspects : la compréhension du sens et l'utilisation des principaux affixes en français et les familles de mots.

	<b>BATIMO</b>	<b>ANALYSE MORPHOLOGIQUE</b>	<b>SACAMO</b>	<b>ENTRAÎNEMENT MORPHOLOGIQUE</b>	<b>LES JEUX DE MORPHO</b>
<b>Population cible</b>	Tout-venant	- Dyslexie - Difficultés en langage écrit	- Dyslexie - Cérébro-lésions	Dyslexie-dysorthographe	<i>Non précisé</i>
<b>Âge</b>	Élèves de Cycle 3	CM2, collégiens	Adolescents, adultes	- Enfants - Adolescents	Enfants à partir de 9 ans
<b>Objectifs</b>	Vocabulaire	Lexique orthographique	- Lecture - Orthographe	- Compréhension lexicale - Lecture - Orthographe	Décodage
<b>Spécificité orthophonique</b>	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
	<b>LE JEU DES MAISONS</b>	<b>MORPHOREM</b>	<b>ARCHEOLOGUES DANS L'HYPER-ESPACE</b>	<b>MORPH'EXOS</b>	
<b>Population cible</b>	<i>Non précisé</i>	Dyslexie	Dyslexie-dysorthographe	Dyslexie-dysorthographe	
<b>Âge</b>	De 7 à 15 ans	- Fin école primaire - Collégiens	A partir de 10 ans	Adolescents à partir de 11 ans : - Collégiens - Lycéens	
<b>Objectifs</b>	- Lexical et orthographique - Compréhension orale	Lecture	- Décodage - Orthographe lexicale - Compréhension	- Lecture - Orthographe lexicale - Orthographe grammaticale	
<b>Spécificité orthophonique</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	

Tableau I. Récapitulatif du matériel existant.

### **3.4.1. Apport de PLANET'AFFIXES**

Si la plupart des matériels recensés sont effectivement destinés à des patients dyslexiques dans le cadre d'une rééducation orthophonique, force est de constater que très peu s'adressent à des enfants scolarisés en classe de primaire (la plupart étant en effet dédiés à des adolescents voire à des adultes).

De plus, leur principal objectif est de travailler la conscience morphologique du patient presque exclusivement au moyen de la transcription, à la différence de PLANET'AFFIXES dans lequel nous avons choisi d'intégrer des exercices alliant à la fois l'oral et l'écrit. En effet, travailler ces deux versants complémentaires du langage permet une meilleure maîtrise de la structure des mots et participe à l'enrichissement du lexique orthographique interne des patients.

Enfin, parmi les différents matériels évoqués, beaucoup ont recours à des activités présentées sous forme de jeux. C'est pourquoi nous avons choisi d'élaborer PLANET'AFFIXES comme une histoire interactive afin d'offrir un support différent mais néanmoins adapté aux patients de la tranche d'âge visée. En effet, proposer aux patients de suivre la trame d'un récit confère du sens à la proposition d'un entraînement systématique. Ce support permet également à l'enfant de développer l'aspect métacognitif de son apprentissage et de se voir évoluer d'une séance à l'autre. Pour ce faire, les exercices suivent une progression s'appuyant sur les diverses études ayant montré les effets bénéfiques d'un entraînement morphologique (Elbro et Arnbak, 1996 ; Arnbak et Elbro, 2000 ; Casalis et Colé, 2005).

La morphologie a un rôle essentiel à jouer dans l'apprentissage du langage écrit chez les enfants.

Nous voulons ainsi, à partir de notre matériel, créer un outil adapté à cette tranche d'âge dont le diagnostic est souvent récent, et permettre aux patients de construire et étoffer au maximum leur lexique orthographique interne.



## 4. Buts et hypothèses

À partir des éléments cités précédemment, nous avons décidé de créer puis d'expérimenter un matériel de rééducation basé sur la morphologie dérivationnelle auprès de patients dyslexiques scolarisés du CE2 au CM2.

Pour la mise en place de notre protocole, nous avons formulé les hypothèses suivantes :

- Hypothèse 1 : L'entraînement par l'analyse métamorphologique de mots écrits permet une meilleure lecture et une meilleure écriture de ces mots.
- Hypothèse 2 : Cet entraînement morphologique permet également une meilleure lecture et une meilleure transcription de mots qui n'ont pas été entraînés.
- Hypothèse 3 : Cet entraînement à la morphologie dérivationnelle a des conséquences implicites sur les capacités de prise en compte des dérivations flexionnelles, et notamment sur les accords grammaticaux.
- Hypothèse 4 : Avec un entraînement de ce type, l'amélioration des performances en langage écrit est supérieure à une rééducation « non-morphologique ».

Pour ce faire, nous avons élaboré un matériel progressif mais surtout adapté à la tranche d'âge visée par notre étude. Nous avons également constitué deux groupes à savoir : un groupe bénéficiant du protocole d'entraînement et l'autre n'en bénéficiant pas (groupe témoin). Les modalités de notre étude seront détaillées dans la partie suivante.

# Sujets, matériel et méthode

# **1. Expérimentation**

## **1.1. Population**

### **1.1.1. Critères d'inclusion**

Cet outil s'adresse aux enfants scolarisés du CE2 au CM2 bénéficiant d'une rééducation orthophonique et pour qui un diagnostic de dyslexie-dysorthographe a été posé.

### **1.1.2. Critères d'exclusion**

Le diagnostic orthophonique de dyslexie-dysorthographe doit avoir été étayé par des examens complémentaires (médicaux ou psychologiques), écartant des éventuels troubles neurologiques ou sensoriels ainsi qu'une déficience intellectuelle. Les enfants présentant un trouble spécifique du langage oral n'ont pas été retenus.

### **1.1.3. Participants**

Quarante-deux enfants dyslexiques-dysorthographiques bénéficiant d'une rééducation orthophonique, scolarisés du CE2 au CM2 et âgés de 8 à 11 ans ont participé à notre étude. Ils ont été suivis d'octobre à février à raison d'une séance hebdomadaire de 30 minutes (soit l'équivalent d'une vingtaine de séances au total hors vacances scolaires).

Un groupe contrôle, constitué de 20 enfants dyslexiques-dysorthographiques appariés en fonction de leur âge de lecture et n'ayant pas bénéficié de l'entraînement morphologique, a été comparé au groupe expérimental constitué des 22 patients ayant suivi l'entraînement.

Ces patients sont suivis par 23 orthophonistes, exerçant dans toute la France. Patients et orthophonistes ont été préalablement informés des modalités de notre étude (Annexe 3, A8 et A9) et nous ont fourni leur consentement (Annexe 4, A10) ainsi qu'un contrat de participation (Annexe 5, A11).

## 1.2. Le pré-test et le post-test

Afin d'objectiver les résultats des patients participant à notre mémoire, nous avons demandé aux orthophonistes d'administrer différentes épreuves issues de bilans existants ou réalisées par nos soins, avant et après le déroulement du protocole. Pour récolter les différents résultats, nous leur avons fourni un tableau regroupant l'intégralité des données recueillies aux divers tests (Annexe 6, A12).

- La lecture de texte de l'Alouette-O (Lefavrais, 1967) nous a permis de déterminer l'âge de lecture afin de constituer les groupes de patients.
- La lecture de deux listes de mots plurimorphémiques (Annexe 7, A13). Cette épreuve comporte deux listes de 10 mots créées spécifiquement pour le protocole (Colonne 1 : mots entraînés par le matériel, colonne 2 : mots non-entraînés). Rappelons que lors de l'élaboration de nos listes, nous avons considéré qu'un mot était entraîné s'il a été rencontré au minimum deux fois au sein des douze premiers chapitres du matériel. Les mots non-entraînés, quant à eux, n'y sont pas abordés. De plus, les mots sélectionnés appartiennent tous au lexique de la tranche d'âge visée (*Manulex*. Lété et al., 2004).

Il est demandé au patient de lire l'intégralité des mots le plus justement possible. L'analyse des résultats à cette épreuve consiste donc en un recueil du nombre de mots correctement lus par chacun des patients (score de précision) mais également de leur vitesse de lecture pour ces deux listes.

- Une dictée de deux listes de mots plurimorphémiques (Annexe 8, A14). Cette épreuve est elle aussi constituée de deux listes de 10 mots dictées à l'enfant. Ces dernières ont également été créées spécifiquement pour notre protocole (colonne 1 : mots entraînés, colonne 2 : mots non-entraînés), sur le même modèle que précédemment.

L'analyse des résultats à cette épreuve consiste donc en un recueil du nombre de mots correctement écrits dans chacune de ces listes auprès des patients en phases pré et post-test.

- Une dictée de trois listes de mots issues de la BALE – Batterie Analytique du Langage Écrit (Jacquier-Roux et al., 2010) dans laquelle nous avons sélectionné 3 listes de mots à dicter à l'enfant à savoir les mots réguliers simples, les mots irréguliers et les non-mots bisyllabiques.

L'analyse des résultats à cette épreuve consiste donc en un recueil du nombre de mots correctement écrits par les patients pour chaque type de mots en phases pré et post-test.

- Une dictée de phrases, extraite de la Version A des Chronodictées (Baneath et al., 2006). Pour cette épreuve, une dictée de phrase a été proposée aux patients. Celle-ci correspond au niveau scolaire du patient en début d'année, indépendamment de son niveau de lecture.

L'analyse des résultats à cette dernière épreuve consiste donc tout d'abord en un recueil du nombre de mots correctement écrits au sein des phrases puis en l'étude des différents types d'erreurs commis dans ces dernières (phonétique, syntaxe, et orthographe d'usage) par l'ensemble des patients.

### **1.3. Les séances**

Nous avons initialement demandé un minimum de 12 séances de 30 minutes, à raison d'une séance hebdomadaire. Cependant, pour la bonne réalisation de notre étude et notamment l'analyse statistique des résultats, nous avons choisi de restreindre le nombre de séances à une dizaine.

## **2. Le matériel**

### **2.1. Choix du titre**

Le titre de notre jeu, « PLANET'AFFIXES », est issu des mots *Planète* et *affixe*.

En tant que composant essentiel du mécanisme de dérivation, il nous semblait indispensable que le mot « affixe » apparaisse. Combiné au mot « planète », il fait référence à la trame de notre histoire, autour de laquelle s'articulent l'intégralité de nos exercices.

## 2.2. Description

### 2.2.1. Contenu

Notre matériel se présente comme un entraînement à la morphologie dérivationnelle constitué :

- D'un manuel d'utilisation de trois pages, destiné aux orthophonistes. Ce document reprend nos objectifs ainsi que des renseignements généraux sur le contenu des chapitres et leur utilisation optimale.
- D'un livret patient de 99 pages, dont 94 pages d'exercices à compléter, réparties en 21 chapitres répartis comme suit :
  - Le premier est une introduction à la conscience morphémique et à l'utilisation des affixes. Il permet au patient de manipuler les affixes qu'il rencontrera tout au long du matériel, et de comprendre le mécanisme de formation des mots. Le vocabulaire morphologique (préfixe, base, suffixe) utilisé tout au long du protocole est également défini à ce niveau.
  - Les chapitres suivants introduisent chacun un nouvel affixe (ou groupe d'affixes). À chaque nouveau chapitre, préfixes et suffixes sont alternés.
  - Nous avons également inséré des chapitres récapitulatifs, répartis tous les quatre affixes, qui permettent de revoir les notions déjà abordées.
- Ce livret inclut également une fiche-mémo fournie en deux exemplaires : l'un à compléter par le patient et l'autre, pré-rempli, destiné à l'orthophoniste (Annexe 1, A3).

### 2.2.2. Support et format

Le matériel se présente comme un livret au format A4. Nous l'avons fourni aux orthophonistes participants en version imprimable en version PDF.

### 2.2.3. Esthétique

#### 2.2.3.1. Illustrations

Afin de renforcer l'univers dans lequel nous avons inséré notre entraînement, nous avons choisi d'illustrer les éléments narratifs, et notamment les personnages rencontrés par le héros.

Pour cela, une carte sur laquelle le patient peut retracer le parcours du petit personnage a été créée. Nous avons également inséré un bandeau en haut de chaque page permettant à l'enfant de suivre l'évolution de son personnage et de visualiser les habitants de la planète sur laquelle il se trouve.

En effet, chacun d'eux possède une caractéristique physique spécifique à sa planète. Par exemple, pour les préfixes *re-* et *ré-* exprimant la répétition, l'habitant est représenté en double. L'orthophoniste peut donc également s'appuyer sur cette illustration pour amener le patient à extraire la signification des affixes abordés.

Notons également que le choix des planètes a été établi en fonction de l'étymologie du thème abordé au sein du chapitre (ex : *Sylveraie* pour la planète des arbres), ce qui constitue un support supplémentaire pour aborder le sens de l'afixe.



Figure 4. Bandeau illustré de la planète Répéto

### 2.2.3.2. Police

Afin de faciliter l'exploitation de notre matériel par les patients dyslexiques, nous avons choisi de rédiger l'intégralité de nos écrits à l'aide de la police « OpenDyslexic ». Son développeur s'est en effet appuyé sur les études menées quant aux caractéristiques d'une typographie facilitatrice pour les lecteurs dyslexiques. Cette police vise donc la réduction de la surcharge cognitive engendrée par la lecture en accentuant notamment la forme des lettres ce qui permet de mieux les distinguer. Elle augmente également l'espacement entre les lettres afin de diminuer les confusions visuelles (Zorzi M. et al. 2012). Néanmoins, bien que de nombreux rapports mettent en évidence l'impact positif de l'utilisation de cette police par les sujets dyslexiques, il est important de noter qu'aucune étude scientifique n'a, jusqu'alors, été menée pour le démontrer.

### **2.2.3.3. Présentation des exercices**

Nous avons choisi de délimiter chaque activité au moyen d'un cadre surmonté d'un cartouche, contenant l'illustration du personnage et le niveau de l'exercice abordé. Ce cadre permet au patient de distinguer les éléments de récits des exercices.

## **2.3. Description des exercices**

### **2.3.1. Choix des exercices**

Dans cette partie, nous présenterons les tâches-types que le patient doit réaliser tout au long du protocole. A noter que toutes les tâches n'apparaissent pas au sein d'un même chapitre mais se répartissent sur l'intégralité du livret.

Nous avons sélectionné ces exercices en raison de leur utilisation fréquente dans les études portant sur la morphologie dérivationnelle (Colé et al., 2003 ; Casalis et al., 2003 ; Colé et al. 2004). Si ces tâches sont le plus souvent utilisées dans la littérature afin de tester les compétences morphologiques des enfants tout-venants ou dyslexiques-dysorthographiques, elles sont également employées au sein de matériels rééducatifs, tels que Morphorem (Colé et al., 2012) ou plus récemment Morph'exos (Vieira, 2015).

Par ailleurs, nous avons adapté les tâches proposées afin qu'elles s'inscrivent dans notre protocole, tout en conservant la base théorique qui y est rattachée.

#### **2.3.1.1. Segmentation morphologique**

##### **2.3.1.1.1. Objectif**

Cette tâche a pour but d'amener l'enfant à identifier l'affixe travaillé dans le chapitre, et ainsi maîtriser son utilisation de façon formelle. L'enfant prend alors conscience du lien existant entre les indices formels, la signification de mots nouveaux et la fréquence d'occurrence des affixes au sein du lexique.

En effet, il a été montré que les unités de sens de la langue (les morphèmes) étaient précocement extraites par les enfants tout-venants (Costermans et Giurgea, 1988).



### **2.3.1.1.2. Description**

Il s'agit du premier exercice de chaque chapitre (Annexe 2, A4) qui peut se présenter sous différentes formes.

Le plus souvent, il consiste à repérer puis à souligner le(s) affixe(s) qui seront abordés dans le chapitre en respectant le code couleur suivant : préfixes en rouge, suffixes en vert et base en bleu.

Il peut également consister à regrouper des mots ayant la même structure morphologique.

Enfin, cette tâche peut se présenter sous forme de jeux, à savoir :

- Un jeu de bataille dans lequel les joueurs s'appuient sur la structure morphologique des mots (base seule, affixe + base ou préfixe + base + suffixe) pour déterminer celui qui remporte la levée. Dans cette activité, plus un mot contient d'uffixes, plus il a de valeur.
- Le jeu de cinq familles, dans lequel chaque affixe correspond à une famille de métiers (famille des *-iste*, des *-ien*, des *-aire*, des *-er* et des *-ier*). L'objectif reste le même qu'un jeu de sept familles classique ; le joueur ayant reconstitué le plus de familles remporte la partie.

### **2.3.1.2. Extraction du sens des affixes**

#### **2.3.1.2.1. Objectif**

Cette fois, le patient doit déduire le sens des affixes rencontrés à partir de mots stockés dans son lexique interne.

En effet, l'étude de Casalis et al. (2003) suppose que les enfants dyslexiques s'appuient davantage sur les indices morphologiques et le sens des affixes que sur les informations phonologiques.

#### **2.3.1.2.2. Description**

Une fois que le patient est parvenu à repérer la construction morphologique des mots, il s'agit de l'amener à saisir la signification de l'affixe travaillé au sein du chapitre (Annexe 2, A4-A5). Cette tâche peut se présenter sous différentes formes :

- Jugement sémantique. Dans ces exercices, une définition est donnée à l'enfant qui doit déterminer si elle vraie ou fausse.

- Catégorisation sémantique. Le patient doit classer les mots dans différents groupes, en s'appuyant sur leur sens.
- Question à choix multiple. Ici, il s'agit pour le patient de choisir le mot correspondant à la définition, ou inversement de choisir la définition correspondant au mot.

Dans un premier temps, les exercices se basent uniquement sur des mots existants dans la langue française. Une fois l'affixe maîtrisé, il s'agit de systématiser son utilisation à partir de logatomes ou de pseudo-mots. Cette démarche amène l'enfant à mieux appréhender les mots inconnus et à se centrer uniquement sur le sens de l'affixe.

### **2.3.1.3. Recherche d'intrus**

#### **2.3.1.3.1. Objectif**

Le repérage d'intrus parmi une liste de mots a pour but d'automatiser l'utilisation de la signification des affixes par le patient. En effet, cette tâche demande un recours au sens, et ce pour chaque mot présenté. (Annexe 2, A6)

#### **2.3.1.3.2. Description**

Pour réaliser cette tâche, le patient doit avoir une certaine maîtrise de(s) affixe(s) présenté(s). En effet, connaître la signification de ce(s) dernier(s) est un préalable indispensable à la bonne réalisation de l'exercice. C'est pourquoi elle requiert l'activation du réseau sémantique. Ainsi, on ne demande plus à l'enfant de se fier uniquement à la structure du mot mais de s'attarder également sur sa définition.

Cette activité met en évidence les pièges que peut receler la langue française et demande à l'enfant de les identifier. Comme dans le cas par exemple du préfixe *RE-*. En effet, tous les mots commençant par ce préfixe ne signifient pas « *qui se produit à nouveau* » (ex : *renard*).

#### **2.3.1.4. Complétion de phrases**

##### **2.3.1.4.1. Objectif**

Il s'agit pour le patient de produire le mot attendu en fonction du contexte de la phrase. Il ne dispose alors plus d'aucune proposition pour répondre à l'exercice, ce qui requiert une certaine aisance dans la manipulation des affixes préalablement rencontrés. (Annexe 2, A6)

##### **2.3.1.4.2. Description**

Les exercices sont proposés à l'écrit et on attend du patient qu'il retrouve le mot cible, en s'appuyant sur sa compréhension syntaxique.

Selon la place de l'exercice au sein du chapitre, le niveau attendu diffère. Ainsi, l'enfant peut être amené à travailler avec des mots existants donc concrets, ou à un niveau plus élevé avec des non-mots, donc abstraits.

#### **2.3.1.5. Appartenance à une même famille**

##### **2.3.1.5.1. Objectif**

L'objectif, à présent, est d'amener le patient à exploiter son stock lexical orthographique interne ainsi que son système sémantique afin de déduire si des mots appartiennent à la même famille (Annexe 2, A6). Cette activité ne se centre donc plus uniquement sur les affixes mais sur la base des mots présentés (ex : *plante, replante, plantation*)

##### **2.3.1.5.2. Description**

Il est demandé au patient de déterminer si des mots appartiennent à une même famille. Le plus souvent, il s'agit d'un exercice de jugement (à la fois formel et sémantique) dans lequel l'enfant doit déterminer si les mots proposés appartiennent effectivement à la même catégorie en répondant par *vrai* ou *faux*

### **2.3.1.6. Construction morphologique**

#### **2.3.1.6.1. Objectif**

Le but de cette épreuve est d'amener l'enfant à respecter les règles orthographiques utilisées lors de la dérivation, mais aussi à s'appuyer sur le sens de l'affixe travaillé. (Annexe 2, A7) Ce type d'exercice facilite ainsi l'automatisation des affixes et leur application à des mots, même inconnus.

#### **2.3.1.6.2. Description**

Nous avons choisi de placer cet exercice en fin de chapitre, puisqu'il peut faire appel à la manipulation de non-mots. Le matériel verbal utilisé peut être de deux types :

- Les mots concrets pour lesquels il s'agit de combiner un affixe et une base, tout en respectant l'orthographe d'usage des items-cibles.
- Les mots abstraits (logatomes) pour lesquels il faut déterminer l'affixe à utiliser parmi plusieurs, avec le soutien d'une définition ou, au contraire, de trouver la définition correspondant au pseudo-mot proposé.

## **3. Méthodologie**

### **3.1. Objectifs**

Lors de la création de notre matériel « PLANET'AFFIXES », nous avons suivi les objectifs suivants.

#### **3.1.1. Progression**

##### **3.1.1.1. Au niveau des affixes**

Le choix des affixes et leur présentation est le premier point sur lequel nous nous sommes penchées. Ainsi, les affixes abordés au sein des premiers chapitres sont des affixes dont le sens est concret, qui peuvent être facilement compris par le patient et représentés sous forme imagée. Au contraire, les derniers affixes utilisés sont des affixes dont le sens est plus abstrait, et pour lesquels l'analyse par le patient demande une meilleure maîtrise de la morphologie (Annexe 1, A3).

### **3.1.1.2. Au niveau des exercices**

Les exercices suivent également une chronologie bien précise, de difficulté croissante, et cela pour chaque chapitre. Ils s'articulent du niveau le plus simple (niveau 1) au niveau le plus complexe (niveau 4, 5 ou 6 selon l'affixe).

Dans un premier temps, nous avons souhaité que l'enfant saisisse la forme de l'affixe, au moyen d'exercices de découpage morphologique. Les niveaux suivants se basent sur la signification de l'affixe, à partir de mots existants. Le nombre de niveaux qui visent la maîtrise du sens peut varier. Les derniers niveaux de chaque chapitre consistent pour la majorité en la manipulation de logatomes, afin de s'assurer de la bonne compréhension et utilisation de l'affixe.

### **3.1.2. Des consignes souples**

Les consignes présentées avant chaque exercice sont volontairement simples. Des exemples sont également fournis, afin d'en faciliter la compréhension. Toutefois, si les consignes et exemples ne suffisent pas, l'orthophoniste a la possibilité de reformuler, de réexpliquer ou de fournir au patient d'autres exemples.

Par ailleurs, un exercice prévu à l'écrit, mais pour lequel la transcription serait trop fastidieuse peut tout à fait être réalisé à l'oral, en y associant par exemple une tâche d'épellation.

Le but est d'amener le patient à extraire une règle et à l'intégrer, et non de lui imposer un schéma strict. Chaque item est une base à la réflexion.

### **3.1.3. Vocabulaire adapté**

Le vocabulaire utilisé au sein des exercices a été sélectionné afin d'appartenir au lexique d'enfants scolarisés du CE2 au CM2. Nous avons donc utilisé deux bases de données lexicales, à savoir *EOLE : Échelle D'acquisition En Orthographe Lexicale* (Pothier et Pothier, 2004) et *Manulex* (Lété et al., 2004). Le premier outil permet de connaître le niveau d'acquisition à l'écrit de 12 000 mots courants entre le CP et le CM2. La seconde base de données, quant à elle, fournit la fréquence d'occurrence de mots extraits de livres scolaires, selon trois niveaux: du CP au CE1 puis du CE2 au CM2.

Confronter ces deux bases de données nous a ainsi permis d'extraire le vocabulaire utilisé au sein des exercices. Ceux-ci peuvent donc être réalisés par la plupart des patients à qui ils sont proposés.

#### **3.1.4. Un matériel ludique**

Nous avons pris le parti d'intégrer les différents exercices au sein d'une histoire retraçant les mésaventures d'un jeune monstre à la recherche d'affixes dans le but de visiter la planète Terre. Cette trame illustre chacune des tâches proposées et permet d'attribuer du sens à l'entraînement auprès du patient. Les éléments narratifs rédigés entre chaque exercice sont lus par l'orthophoniste; les faire lire à l'enfant représenterait un coût cognitif trop important au détriment de l'objectif principal entrepris par le matériel.

Cette trame, illustrée par une carte permettant au patient de visualiser son parcours, sert non seulement de support au passage d'un affixe à un autre à chaque changement de chapitre, mais apporte également un cadre plus ludique aux exercices parfois répétitifs qui risqueraient de présenter peu d'intérêt aux yeux de patients de cette tranche d'âge. En effet, de nombreuses études ont montré que les jeux favorisent l'apprentissage et l'intégration des diverses notions tout en développant la capacité du sujet à établir des liens, et à transposer ses connaissances dans d'autres situations (Sauvé, Renaud et Gauvin, 2007).

# Résultats

## 1. Présentation de l'échantillon de population

Pour la réalisation de ce mémoire, nous avons recruté 42 patients, scolarisés du CE2 au CM2 et répartis comme suit :

Niveau de scolarité	CE2	CM1	CM2
<u>Effectif total</u>	3	22	17

Tableau II. Répartition des patients selon leur classe

Nous les avons ensuite répartis en fonction de leur âge de lecture, déterminé grâce au test de l'Alouette-O (Lefavrais, 1967). En voici donc la distribution :

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Niveau de lecture	CP	CE1	CE2
Effectif patients-sujets	5	15	2
Effectif patients-témoins	5	13	2
<u>Effectif total</u>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>4</b>

Tableau III. Répartition des patients selon leur niveau de lecture

A noter que, pour les groupes 1 et 3, les analyses statistiques ne s'avèrent pas totalement exploitables compte tenu du faible nombre de patients. C'est pourquoi nous en effectuerons une analyse essentiellement qualitative en tentant néanmoins de dégager des tendances quand cela est possible.

Nous avons ensuite scindé aléatoirement chacun de ces groupes en deux cohortes: les patients-sujets et les patients-témoins. Cela nous a permis de comparer les performances des patients ayant utilisé le matériel avec celles des patients sans rééducation strictement morphologique.

L'analyse de nos résultats consiste donc, dans un premier temps, en une présentation des données recueillies auprès du groupe-sujet à chacune des épreuves que nous comparerons ensuite à celles obtenues par le groupe-témoin.

Notons à ce sujet que les mots morphologiquement complexes composant les listes créées par nos soins sont tous inconnus par les patients-témoins dans la mesure où ces derniers n'ont pas participé à l'entraînement. Toutefois, dans un souci de clarté et afin de faciliter la comparaison des données recueillies, nous continuerons à les présenter sous les termes de "mots entraînés" ou "mots non-entraînés" pour les deux groupes de patients.



Afin de comparer les deux cohortes, nous analyserons les différences de performances entre les deux groupes au moyen du Test t de Student qui nous a permis d'objectiver la significativité des résultats recueillis. Toutefois, lorsque l'échantillon de population ne le permet pas (trop faible par exemple), nous avons choisi de nous appuyer sur un pourcentage d'évolution entre les deux phases d'évaluation.

## 2. Analyse des résultats

### 2.1. Tous groupes confondus : Niveaux de lecture CP, CE1, CE2

#### 2.1.1. Recueil des données

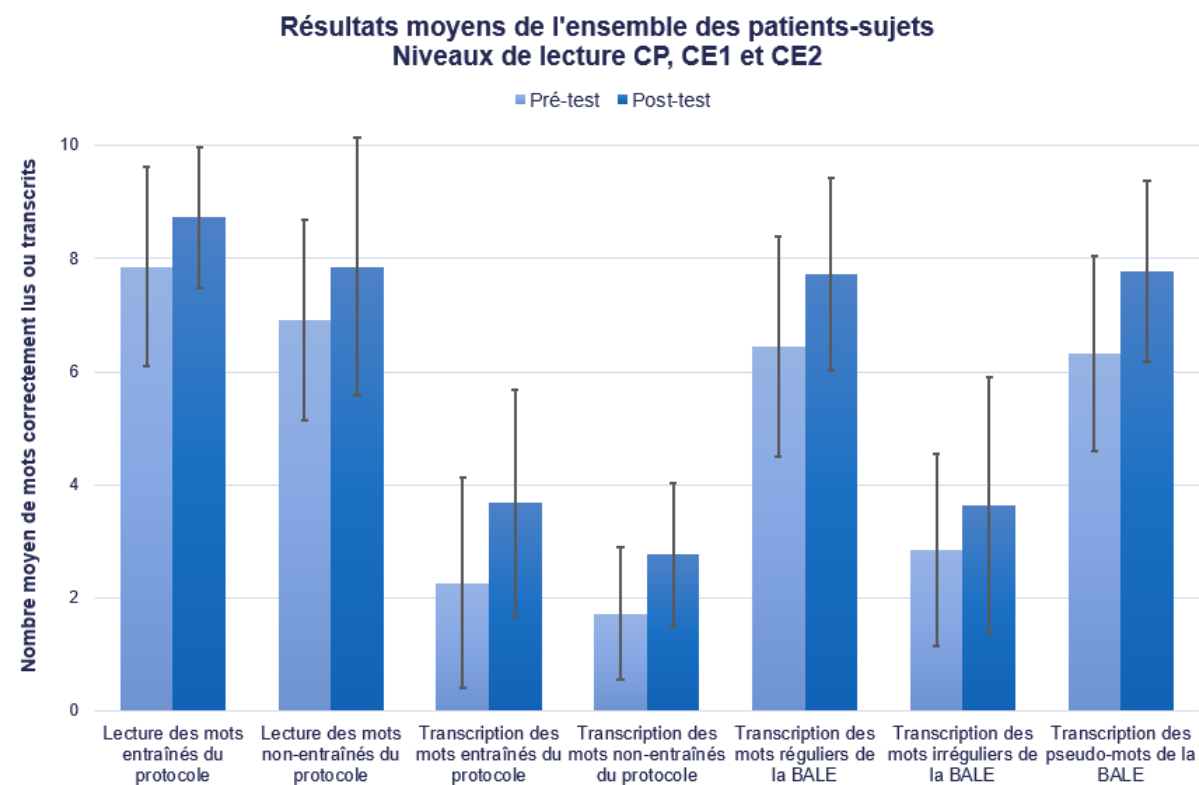


Figure 5.

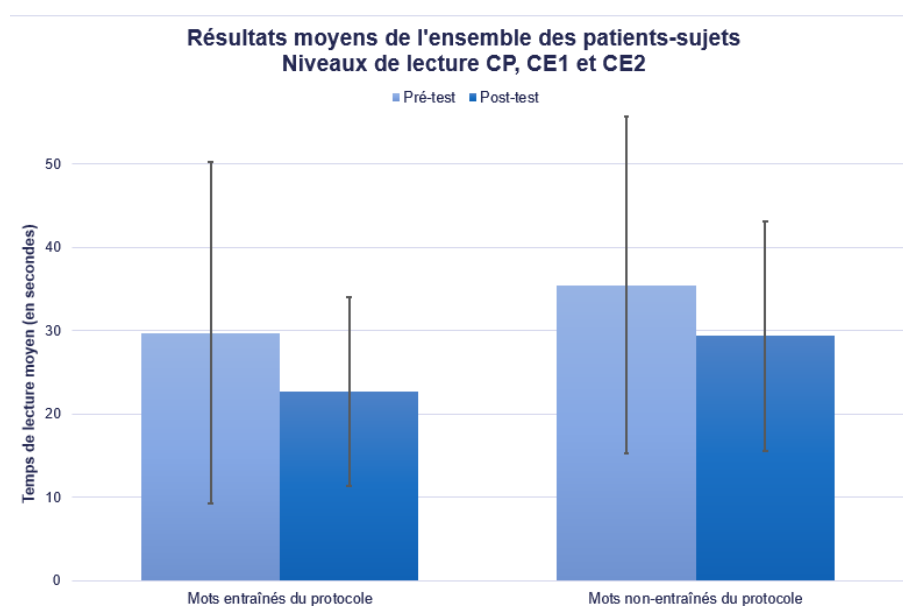


Figure 6.

## 2.1.2. Description des résultats

### 2.1.2.1. Lecture des listes de mots du protocole

#### 2.1.2.1.1. Précision

Le recueil des données auprès des patients-sujets révèle que la moyenne des mots lus passe de 7,86 à 8,73 mots pour la liste de mots entraînés et de 6,91 à 7,86 mots pour la liste de mots non-entraînés. Ainsi, on constate que l'amélioration des performances des patients-sujets est significative ( $p < 0,05$ ), et cela pour les deux listes de mots. Cela suggère qu'un entraînement morphologique explicite améliore la lecture des mots entraînés mais aussi la présence d'un transfert aux mots non-entraînés.

Dans le même temps, les résultats des patients-témoins se sont également améliorés (Mots entraînés : de 7,85 à 8,9 mots ; Mots non-entraînés : de 8,3 à 8,65 mots). Cependant, l'analyse des différences de performances entre les deux cohortes de patients montre que les progrès réalisés sont à modérer. En effet, la différence d'évolution entre les deux groupes n'est quant à elle pas significative ( $p > 0,05$ ). Nous pouvons observer leur évolution sur le graphique suivant :

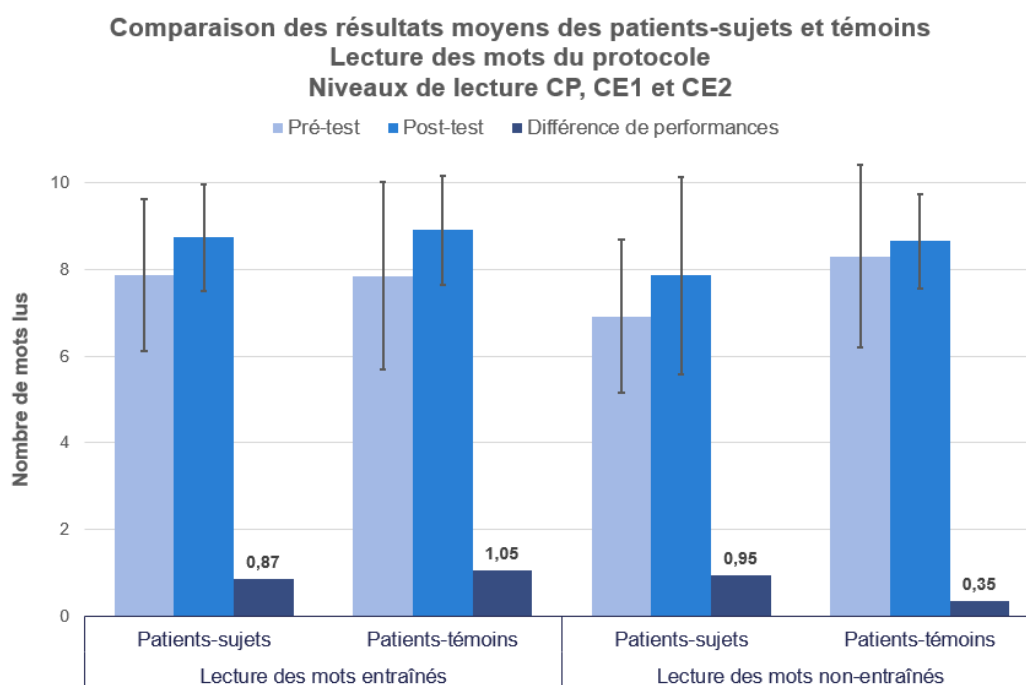


Figure 7.

### 2.1.2.1.2. Vitesse

Le second graphique présenté met en avant le temps moyen de lecture des patients-sujets pour chacune des listes de mots. Celui-ci révèle que la vitesse moyenne de lecture passe de 30 à 22,5 secondes pour les mots entraînés et de 35,5 à 29 secondes pour les mots non-entraînés. La vitesse de lecture est donc meilleure en phase post-test et se caractérise par une amélioration plus significative pour les mots entraînés ( $p < 0,01$ ) que pour les mots non-entraînés ( $p < 0,05$ ). Ceci suggère également la présence d'un transfert aux mots non-entraînés.

Par ailleurs, les résultats relevés auprès du groupe-témoin sont également meilleurs qu'en phase pré-test (Mots entraînés : de 24 à 20 secondes ; Mots non-entraînés : de 31 à 27 secondes). Cela nous amène à modérer les progrès constatés. En effet, la comparaison de leurs résultats avec ceux des patients-sujets n'est pas significative ( $p > 0,05$ ). Le graphique suivant présente l'évolution des deux groupes de patients :

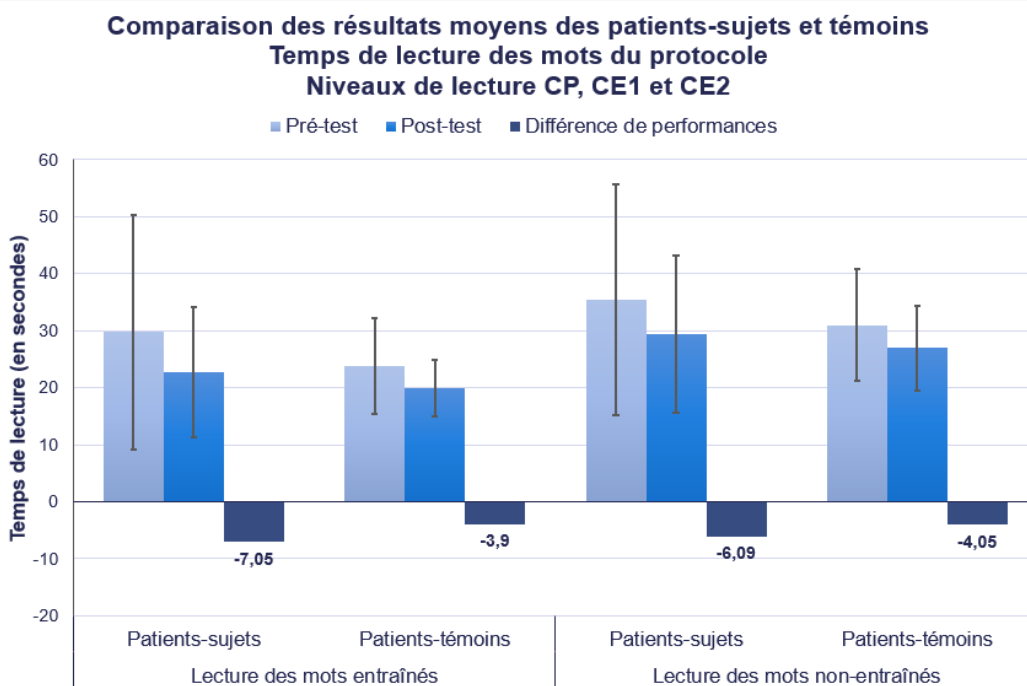


Figure 8.

### 2.1.2.2. Transcription des listes de mots du protocole

Le recueil des données pour cette épreuve révèle que la moyenne des mots justes passe de 2,27 à 3,68 mots pour la liste de mots entraînés et de 1,73 à 2,77 mots pour la liste de mots non-entraînés. Les performances des patients-sujets sont donc meilleures en phase post-test qu'en phase pré-test. En effet, on note que la comparaison des résultats obtenus pour ces deux listes de mots est très significative ( $p < 0,01$ ), et suggère une fois encore la présence d'un transfert aux mots non-entraînés par le protocole ainsi que l'influence d'un entraînement morphologique explicite sur les performances des patients en transcription.

Néanmoins, ces progrès restent modérés puisque les patients-témoins connaissent une évolution semblable (Mots entraînés : de 2,75 à 3,9 mots ; Mots non-entraînés : de 2,15 à 3,25 mots). Ainsi, la comparaison des résultats des deux cohortes n'est pas significative ( $p > 0,05$ ). Nous pouvons observer l'évolution des deux groupes sur le graphique suivant :

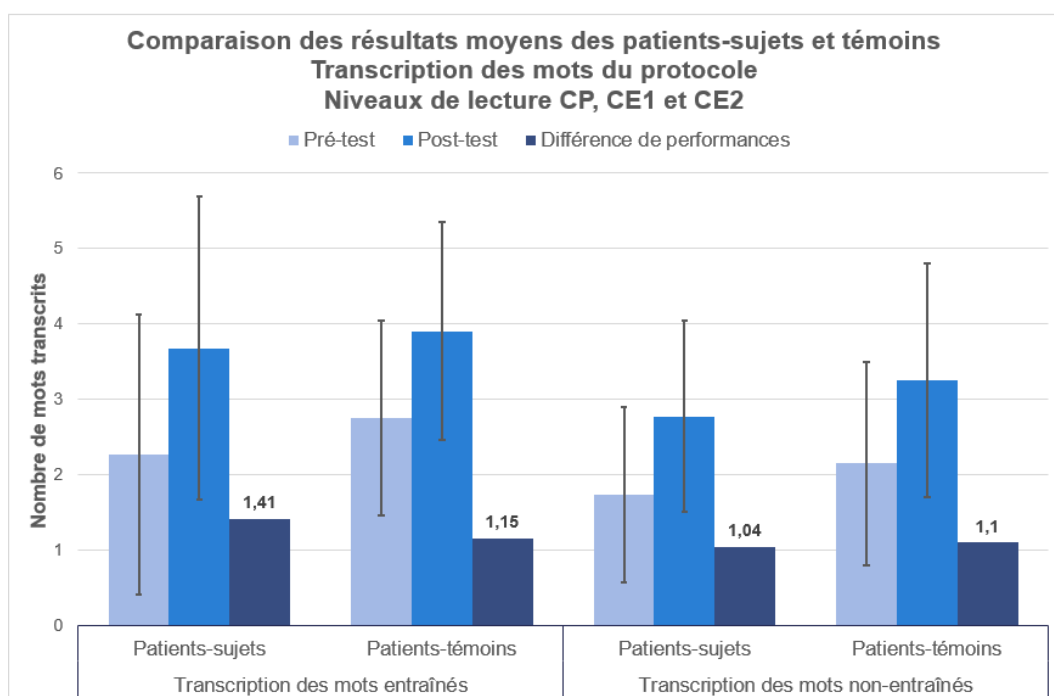


Figure 9.

### 2.1.2.3. Transcription des listes de mots de la BALE

À partir du nombre moyen de mots correctement écrits pour chacune des listes présentées, nous constatons que les performances des patients-sujets sont significativement meilleures en phase post-test qu'en phase pré-test pour chacune de ces listes. En ce sens, on retrouve une évolution plus significative pour les mots réguliers et les pseudo-mots ( $p < 0,01$ ) que pour les mots irréguliers ( $p < 0,05$ ).

De plus, si l'on repère également des progrès chez les patients-témoins, ils restent toutefois moindres par rapport à ceux des patients-sujets plus particulièrement pour les pseudo-mots. En effet, la différence de performances entre les deux groupes pour cette modalité tend vers la significativité ( $p \approx 0,09$ ) ce qui suggère un effet de l'entraînement sur les performances des patients.

Cette différence d'évolution est visible sur le graphique suivant :

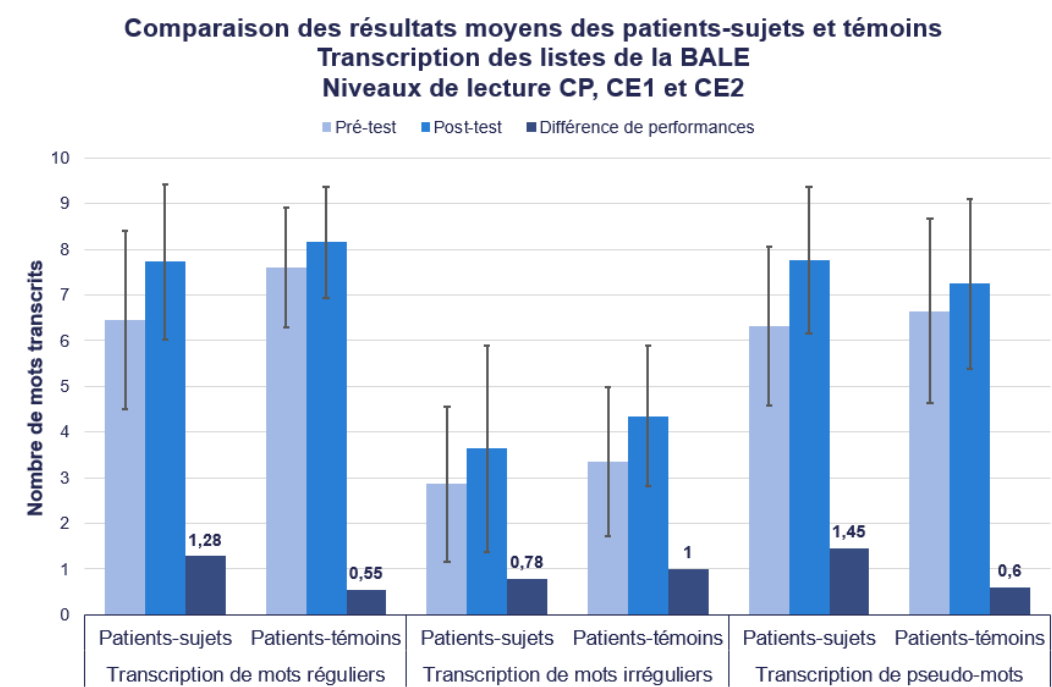


Figure 10.

### 2.1.2.4. Transcription des phrases de Chronodictées

Les dictées n'étant pas uniformisées au sein de chaque groupe, nous ne pouvons présenter ici d'analyse statistique comme nous l'avons fait précédemment. C'est pourquoi nous avons choisi de présenter les résultats à cette épreuve sous forme de pourcentages de progression. L'ensemble des données pour les patients-sujets et témoins est présenté sur le graphique suivant. Figure également le pourcentage d'évolution entre les deux phases d'évaluation, pour les deux groupes de patients.

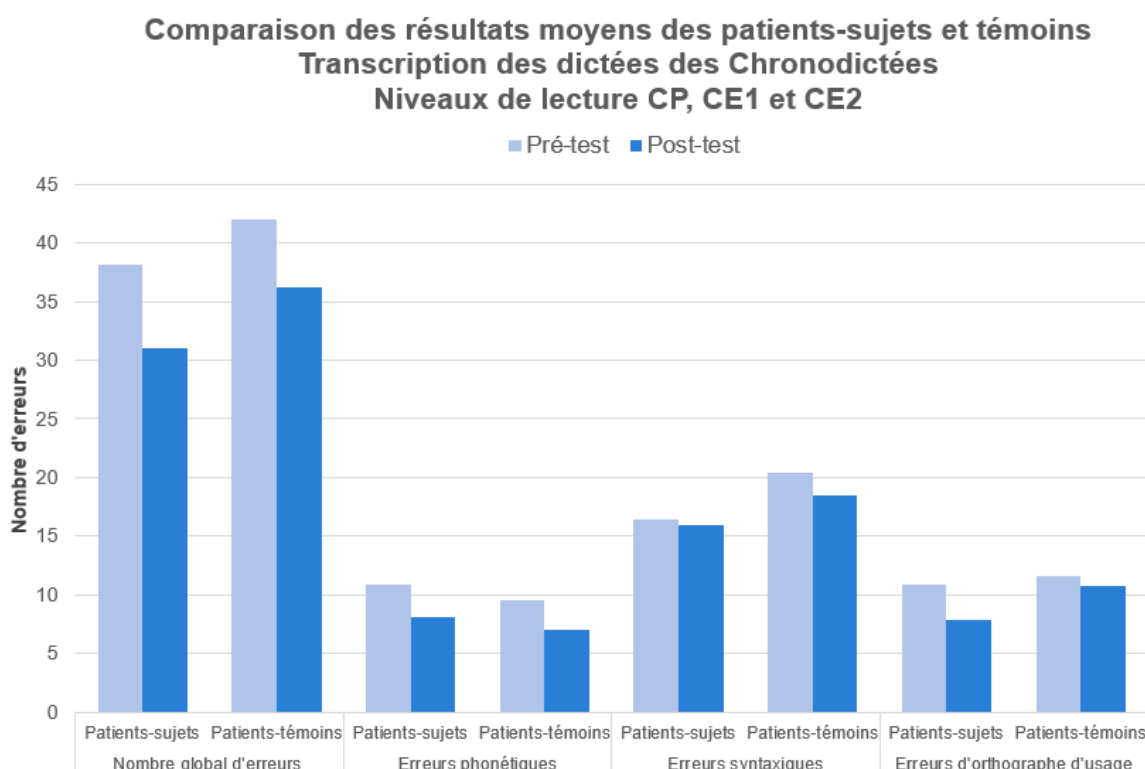


Figure 11.

	Nombre global d'erreurs	Erreurs phonétiques	Erreurs syntaxiques	Erreurs d'orthographe d'usage
<b>Patients-sujets</b>	+ 18,85 %	+25,16 %	+2,84 %	+28,35 %
<b>Patients-témoins</b>	+13,89 %	+26,32 %	+9,80 %	+7,19 %

Tableau IV. Pourcentage d'évolution entre les phases d'évaluation de l'ensemble des patients à l'épreuve des Chronodictées

#### **2.1.2.4.1. Nombre d'erreurs global**

Le nombre moyen d'erreurs global chez les patients-sujets passe de 38,2 en phase pré-test à 31,9 en phase post-test, soit une évolution positive de 18,85 %. Les productions écrites des patients sont donc globalement meilleures à l'issue de l'entraînement.

Par ailleurs, si les patients-témoins progressent eux aussi, cette évolution s'avère moindre (13,89 %). Cela suggère donc un effet de l'entraînement sur les performances en transcription des patients-sujets.

#### **2.1.2.4.2. Erreurs phonétiques**

Si les erreurs phonétiques sont moins nombreuses en phase post-test qu'en phase pré-test pour les patients-sujets, ces résultats restent à modérer, dans la mesure où l'évolution des performances est similaire pour le groupe-sujet et le groupe-témoin (respectivement 25,16% et 26,32 %).

#### **2.1.2.4.3. Erreurs syntaxiques**

Sur le versant morphosyntaxique, on relève également une amélioration des performances des patients-sujets, bien que l'entraînement n'aborde pas explicitement ces notions. Nous analyserons plus précisément l'évolution de leurs erreurs dans la partie **Discussion 1.2.**

#### **2.1.2.4.4. Erreurs d'usage**

Les performances en orthographe d'usage des patients-sujets ont significativement augmenté entre les deux phases d'évaluation. Cela suggère un enrichissement de leur stock lexical orthographique interne.

De plus, en comparant ces résultats avec ceux des patients-témoins, on constate une différence majeure d'évolution (28,35 % chez les sujets contre 7,19 % chez les témoins). L'entraînement morphologique semble donc avoir une influence sur les performances des patients dans ce domaine.



Nous allons maintenant présenter les résultats obtenus par chaque groupe de niveau de lecture à l'issue de la phase post-test.

## 2.2. Groupe 1 : Niveau de lecture CP

### 2.2.1. Recueil des données

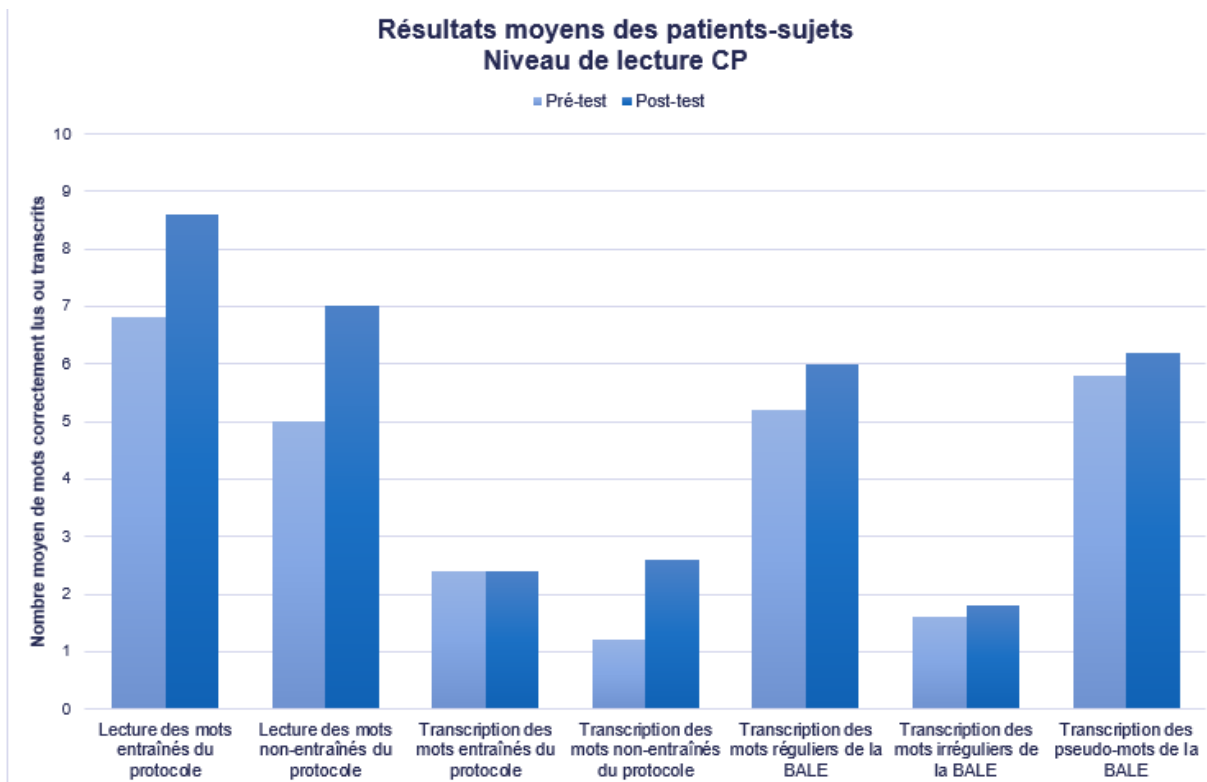


Figure 12.

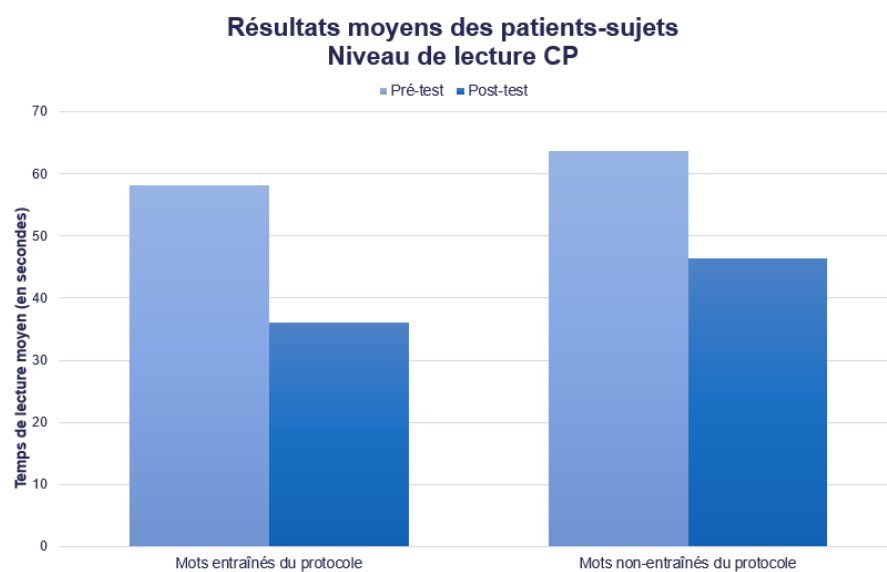


Figure 13.

## 2.2.2. Description des résultats

Compte tenu du faible nombre de participants dans ce groupe, il n'a pas été possible de réaliser une analyse statistique fine comme précédemment. C'est pourquoi nous présenterons les tendances observées pour ces épreuves.

### 2.2.2.1. Lecture des listes de mots du protocole

#### 2.2.2.1.1. Précision

Le recueil des données montre que la moyenne des mots lus passe de 6,8 à 8,6 mots pour la liste de mots entraînés et de 5 à 7 mots pour la liste de mots non-entraînés. Les progrès réalisés en transcription, pour les deux listes de mots, mettent en évidence un possible effet de l'entraînement ainsi qu'un transfert aux mots non-entraînés.

Par ailleurs, si les performances des patients-sujets sont meilleures en phase post-test, c'est également le cas pour les patients-témoins (Mots entraînés : de 7,4 à 8 mots ; Mots non-entraînés : de 8 à 8,2 mots). Néanmoins, si ces observations n'ont pu être étayées par une analyse statistique plus précise, nous pouvons toutefois comparer leurs performances en nous appuyant sur les pourcentages d'évolution présentés ci-après :

	<b>Patients-sujets</b>	<b>Patients-témoins</b>
Mots entraînés	+26,47 %	+8,11 %
Mots non-entraînés	+40 %	+2,50 %

**Tableau V. Pourcentage d'évolution entre les phases d'évaluation des patients de niveau de lecture CP à l'épreuve de lecture de mots du protocole (précision)**

Nous constatons donc une évolution plus importante chez les patients-sujets par rapport aux patients-témoins. Cela va dans le sens d'un effet de l'entraînement sur les performances des patients-sujets.

#### 2.2.2.1.2. Vitesse

La vitesse moyenne de lecture des patients-sujets passe de 58,2 à 36 secondes pour les mots entraînés et de 63,8 à 46,4 secondes pour les mots non-entraînés. On observe donc une amélioration de leur vitesse de lecture en

phase post-test, ce qui suggère un possible effet de l'entraînement sur la vitesse de traitement des mots plurimorphémiques, qu'ils soient entraînés ou non.

Enfin, si les résultats des patients-témoins se sont également améliorés (Mots entraînés : de 29,4 à 26,4 secondes ; Mots non-entraînés : de 38,4 à 35,6 secondes), il n'a toutefois pas été possible d'objectiver statistiquement les différences de performances entre les deux groupes. C'est pourquoi ici encore, nous allons nous appuyer sur les pourcentages d'évolution présentés ci-après :

	<b>Patients-sujets</b>	<b>Patients-témoins</b>
Mots entraînés	-38,14 %	-10,20 %
Mots non-entraînés	-27,27 %	-7,29 %

**Tableau VI. Pourcentage d'évolution entre les phases d'évaluation des patients de niveau de lecture CP à l'épreuve de lecture de mots du protocole (vitesse)**

Le gain de temps moyen observé chez les patients-sujets s'avère donc plus important que celui des patients-témoins, ce qui suggère un effet de l'entraînement sur les performances des patients sujets.

#### **2.2.2.2. Transcription des listes de mots du protocole**

La moyenne des mots correctement transcrits par les patients-sujets est identique pour la liste de mots entraînés (2,4 mots) et passe de 2 à 4,07 mots pour la liste de mots non-entraînés. Leurs performances sont donc équivalentes en phase pré et post-test pour les mots entraînés tandis qu'ils augmentent pour les mots non-entraînés.

Par ailleurs, si les résultats obtenus par les patients-témoins suivent également une évolution positive (Mots entraînés : de 1,8 à 3,2 mots ; Mots non-entraînés : de 2,4 à 3,8 mots), les différences de performances ne peuvent toutefois pas être analysées sur un plan statistique. C'est pourquoi ici encore, nous nous appuyerons sur les pourcentages d'évolution présentés ci-après :

	<b>Patients-sujets</b>	<b>Patients-témoins</b>
Mots entraînés	+0 %	+77,78 %
Mots non-entraînés	+116,67 %	+58,33 %

**Tableau VII. Pourcentage d'évolution entre les phases d'évaluation des patients de niveau de lecture CP à l'épreuve de transcription des mots du protocole**

La présence d'un transfert est notable chez les patients-sujets, qui voient leurs performances sensiblement améliorées entre les phases pré et post-test. On ne retrouve pas cette observation chez les patients-témoins.

### 2.2.2.3. Transcription des listes de mots de la BALE

Le recueil des données auprès du groupe-sujet révèle que la moyenne des mots justes passe de 5,2 à 6 mots pour les mots réguliers, de 1,6 à 1,8 mots pour les mots irréguliers et enfin de 5,8 à 6,2 mots pour les pseudo-mots. On constate donc des progrès pour chacune de ces modalités.

En parallèle, les patients-témoins obtiennent des résultats similaires en phases pré et post-test (Mots réguliers : de 8,2 à 8 mots ; Mots irréguliers : de 3,2 à 3,4 mots ; Pseudo-mots : stagnation à 7,4 mots). Néanmoins, si ces observations n'ont pas pu être étayées par une analyse statistique plus précise, nous pouvons toutefois comparer leurs performances en nous appuyant sur les pourcentages d'évolution présentés ci-après :

	<b>Patients-sujets</b>	<b>Patients-témoins</b>
Mots réguliers	+15,38 %	-2,44 %
Mots irréguliers	+12,5 %	+6,25 %
Pseudo-mots	+6,9 %	+0 %

**Tableau VIII. Pourcentage d'évolution entre les phases d'évaluation des patients de niveau de lecture CP à l'épreuve de transcription des mots de la BALE**

À la lecture de ce tableau, nous pouvons constater que l'évolution des performances des patients-sujets est plus importante que celle des patients-témoins. En effet, nous pouvons noter une stagnation (pour les pseudo-mots) voire une faible régression (pour les mots réguliers) des résultats chez les patients-témoins.

Les données recueillies suggèrent donc un possible effet de l'entraînement sur les performances des patients-sujets, ainsi que la présence d'un transfert.

## 2.3. Groupe 2 : Niveau de lecture CE1

### 2.3.1. Recueil des données

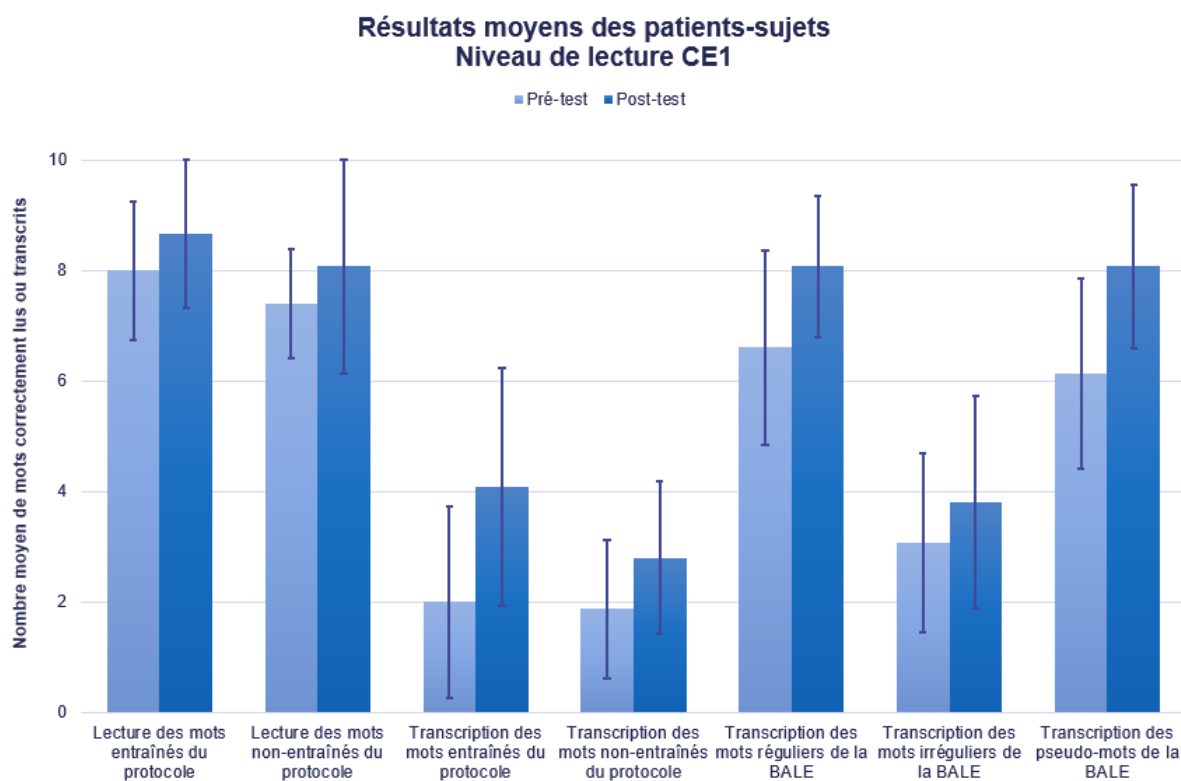


Figure 14.

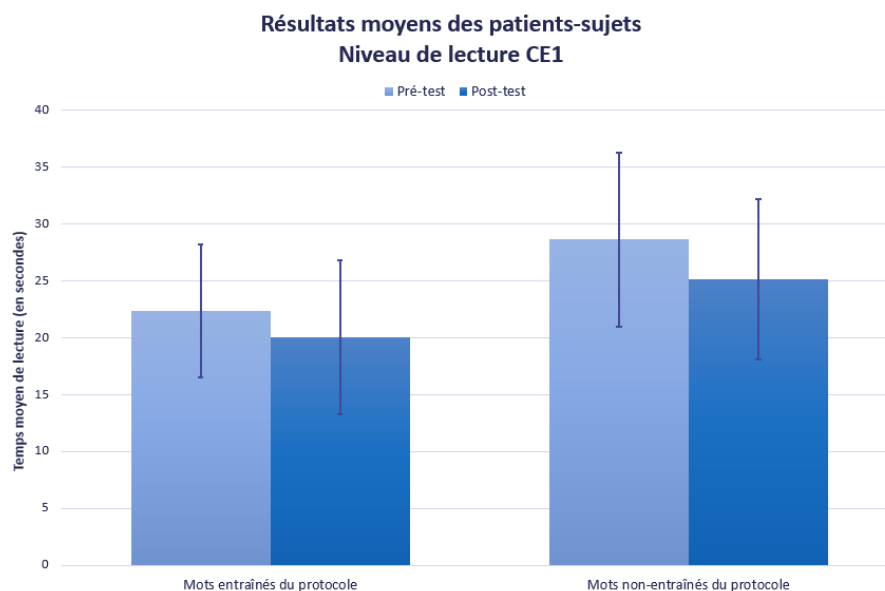


Figure 15.

## 2.3.2. Description des résultats

### 2.3.2.1. Lecture des listes de mots du protocole

#### 2.3.2.1.1. Précision

Le recueil de données révèle que la moyenne du nombre de mots lus par les patients-sujets passe de 8 à 8,67 mots pour la liste de mots entraînés et de 7,4 à 8,07 mots pour la liste de mots non-entraînés. Les performances de ces patients sont donc meilleures en phase post-test qu'en phase pré-test. Il ne s'agit cependant que d'une tendance, cette amélioration n'étant pas significative pour ces deux listes de mots ( $p > 0,05$ ).

Notons que les résultats des patients-témoins sont également en hausse à cette épreuve (Mots entraînés : de 8 à 9,23 mots ; Mots non-entraînés : de 8,31 à 8,77 mots). Néanmoins, l'analyse des différences de performances entre les deux groupes de patients montre que les progrès réalisés sont à modérer. En effet, la différence d'évolution entre les deux cohortes n'est pas significative ( $p > 0,05$ ).

Le graphique suivant présente l'évolution des deux groupes de patients :

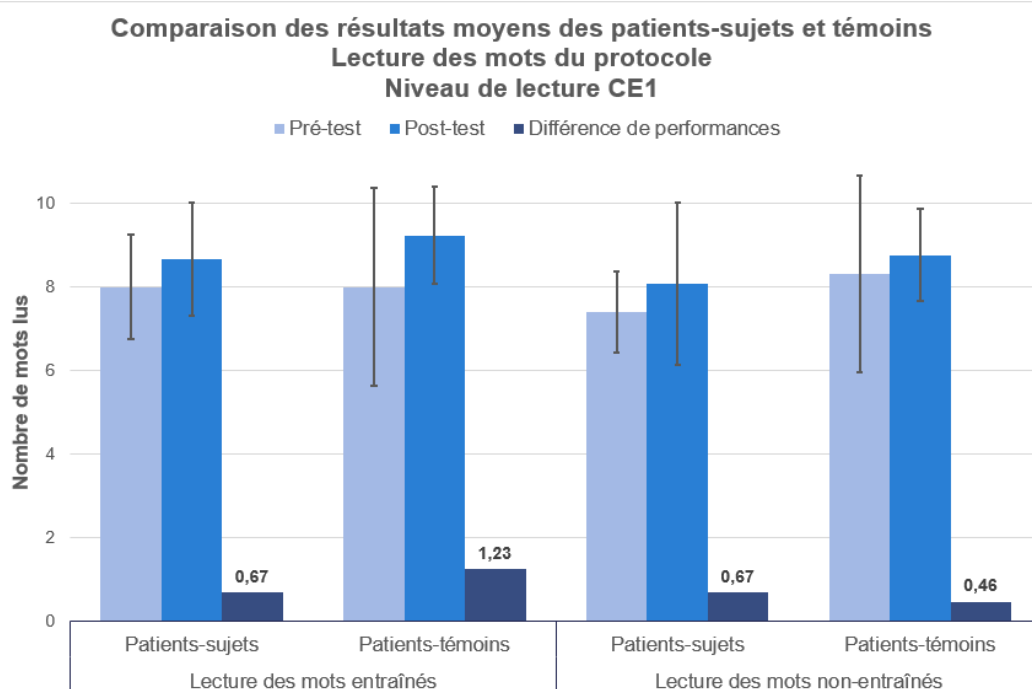


Figure 16.

### 2.3.2.1.2. Vitesse

La vitesse de lecture des patients-sujets passe de 22,33 à 20 secondes pour les mots entraînés et de 28,6 à 25,13 secondes pour les mots non-entraînés. Ces résultats mettent donc en évidence une amélioration de leur vitesse de lecture en phase post-test. Nous pouvons également ajouter que ce gain de temps est significatif pour les mots non-entraînés ( $p < 0,01$ ), ce qui suggère la présence d'un transfert.

Par ailleurs, les temps de lecture ont également diminué chez les patients-témoins ce qui suggère l'amélioration de leurs performances (Mots entraînés : de 23 à 18 secondes ; Mots non-entraînés : de 29,5 à 25 secondes). Toutefois, la comparaison de l'évolution des deux cohortes montre que les progrès réalisés doivent être relativisés. En effet, la différence d'évolution entre les deux cohortes n'est pas significative ( $p > 0,05$ ). La progression des patients des deux groupes est observable sur le graphique suivant :

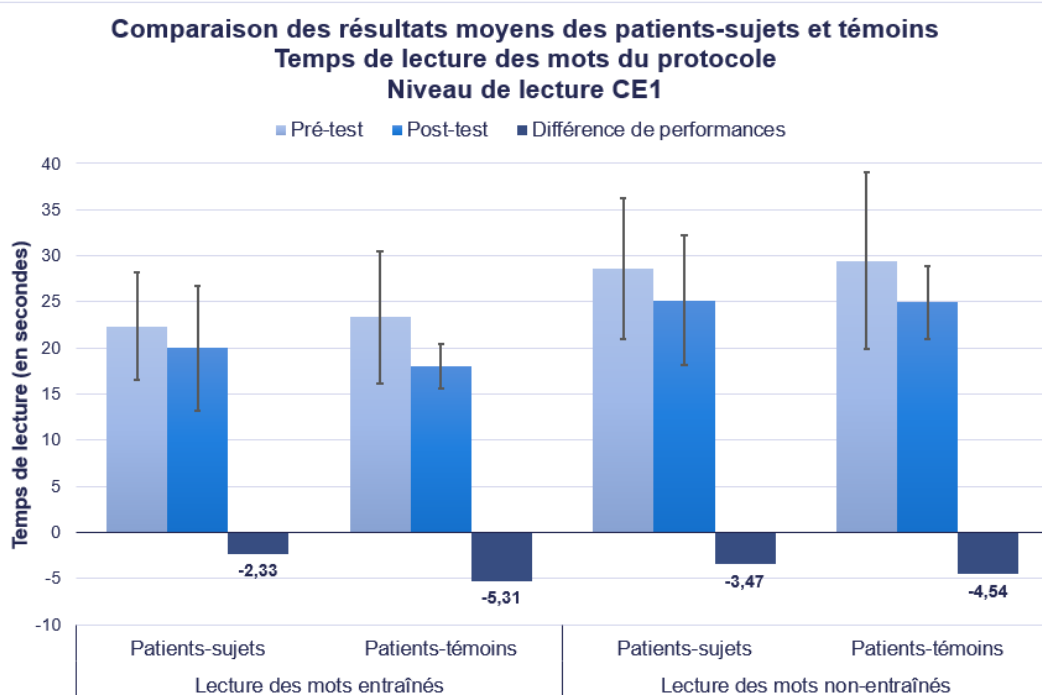


Figure 17.

### 2.3.2.2. Transcription des listes de mots du protocole

Pour le groupe-sujet, le recueil des données révèle que le nombre moyen de mots correctement écrits passe de 2 à 4,07 mots pour la liste de mots entraînés et de 1,86 à 2,8 mots pour la liste de mots non-entraînés. Le nombre de mots justes est donc visiblement plus élevé pour les mots entraînés et pour les non-entraînés. Cela est confirmé par la grande significativité des résultats à la fois pour la liste de mots entraînés ( $p < 0,01$ ) et non-entraînés ( $p \approx 0,01$ ).

De plus, si les progrès des patients-témoins sont également notables (Mots entraînés : de 3,15 à 3,85 mots ; Mots non-entraînés : de 2,15 à 3 mots), ils restent toutefois moindres par rapport à ceux des patients-sujets, notamment pour la liste de mots entraînés. En effet, la différence de performances entre les deux groupes est significative pour cette épreuve ( $p < 0,05$ ) ce qui suggère un effet de l'entraînement sur les performances des patients.

Cette différence d'évolution est visible sur le graphique suivant :

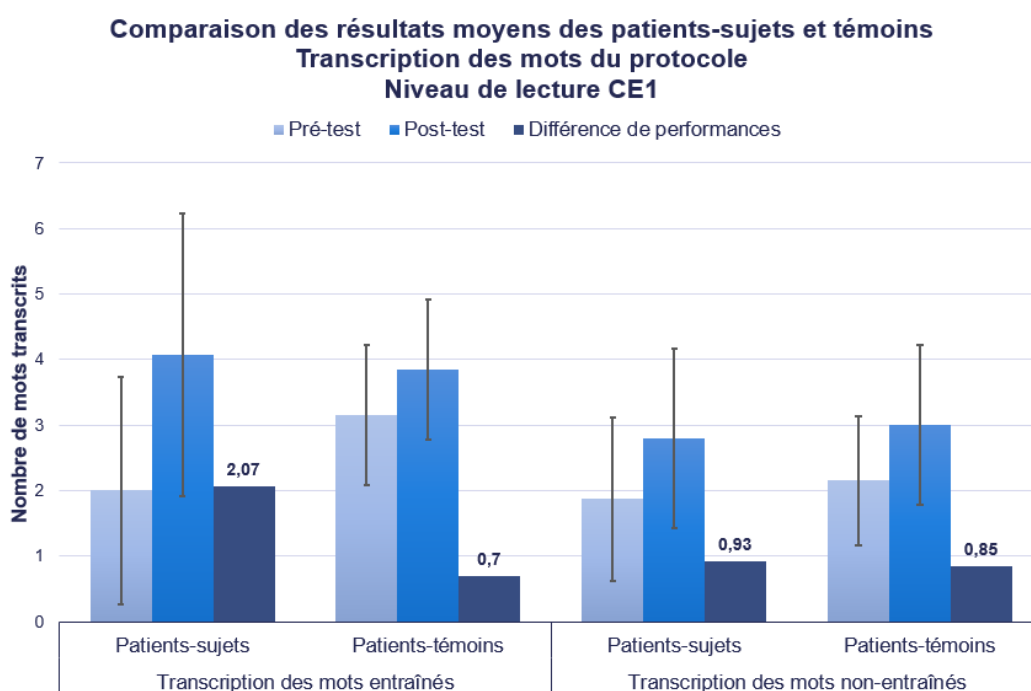


Figure 18.



### 2.3.2.3. Transcription des listes de mots de la BALE

Le nombre moyen de mots correctement écrits chez les patients-sujets de ce groupe révèle que la moyenne des mots justes passe de 6,6 à 8,07 mots pour les mots réguliers, de 3,07 à 3,8 mots pour les mots irréguliers et enfin de 6,13 à 8,07 mots pour les pseudo-mots. Les performances de ces patients sont donc meilleures en phase post-test qu'en phase pré-test. La tendance est similaire à celle de l'ensemble du groupe-sujet : l'évolution étant davantage significative pour les mots réguliers et les pseudo-mots ( $p < 0,01$ ) que pour les mots irréguliers ( $p < 0,05$ ).

Par ailleurs, si l'on constate également des progrès chez les patients-témoins (Mots réguliers : de 7,2 à 8,08 mots ; Mots irréguliers : 3,3 à 4,5 mots ; Pseudo-mots : 6,5 à 7,1 mots), ils restent toutefois moindres par rapport à ceux des patients-sujets, notamment pour les pseudo-mots. En effet, la différence de performances entre les deux groupes est significative pour cette modalité ( $p < 0,05$ ) ce qui suggère un effet de l'entraînement sur les performances des patients pour les pseudo-mots. L'évolution des patients pour chaque modalité est visible sur le graphique suivant :

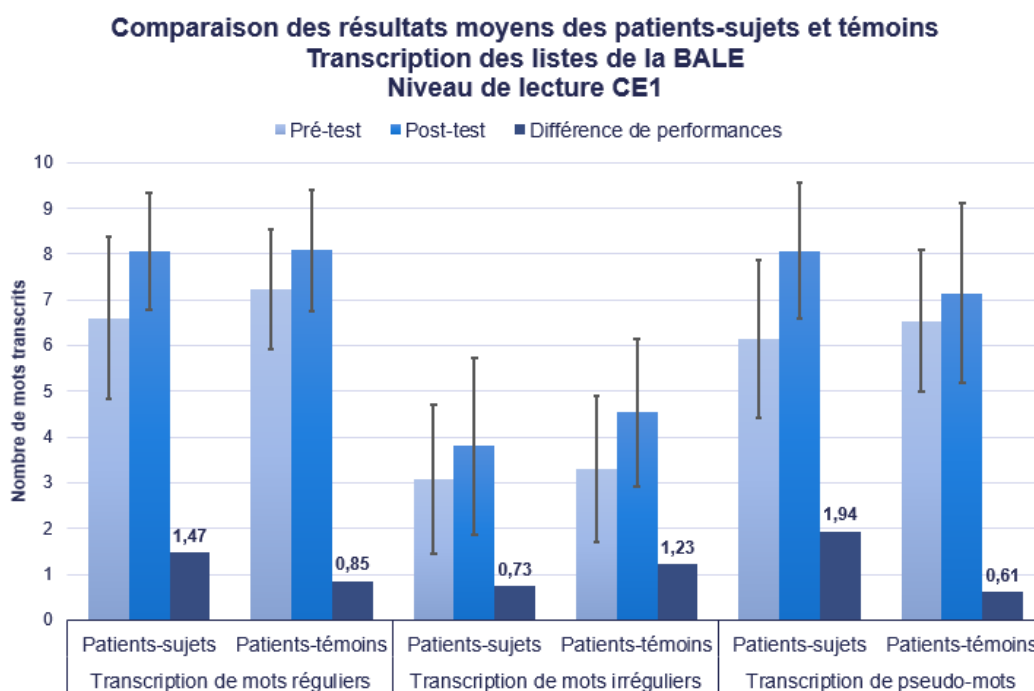


Figure 19.

## 2.4. Groupe 3 : Niveau de lecture CE2

### 2.4.1. Recueil des données

Nous présentons ici un graphique regroupant les moyennes des performances des patients-sujets de niveau de lecture CE2, pour les phases pré et post-test. Cependant, le nombre de patients-sujets étant trop faible, ces moyennes sont à modérer.

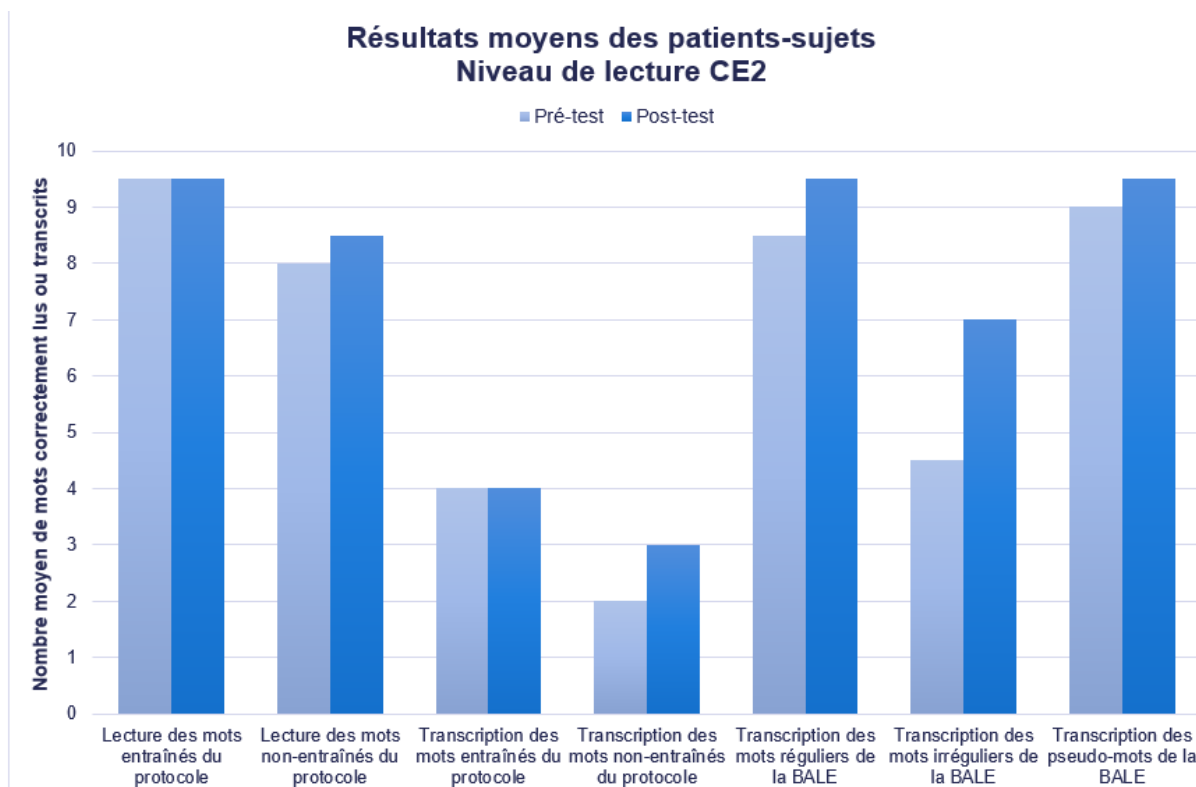


Figure 20.

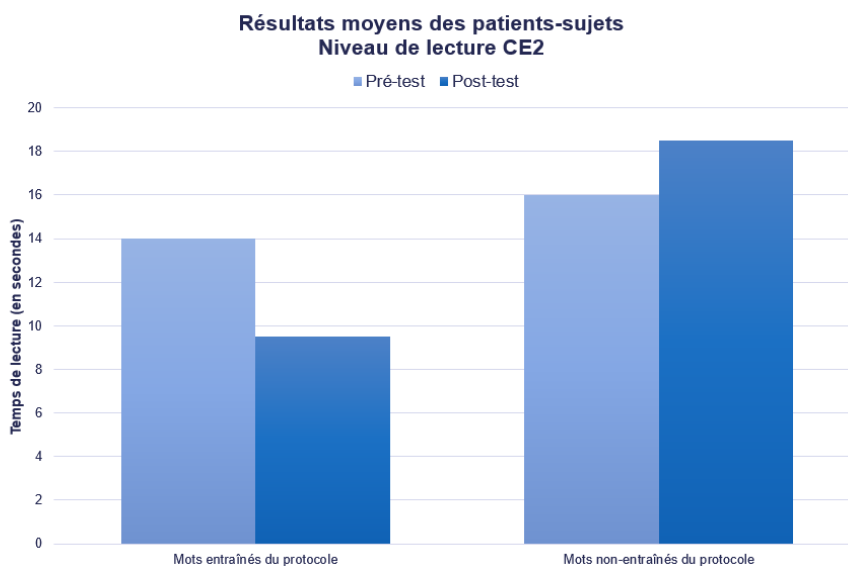


Figure 21.

## 2.4.2. Description des résultats

Compte tenu du faible nombre de participants dans ce groupe, il n'a pas été possible de procéder à une analyse statistique fine comme précédemment. C'est pourquoi il s'agira ici d'une présentation des tendances observées pour ces épreuves.

### 2.4.2.1. Lecture des listes de mots du protocole : précision et vitesse

Voici un tableau présentant les pourcentages d'évolution des patients-sujets et témoins entre les deux phases d'évaluation :

		<b>Patients-sujets</b>	<b>Patients-témoins</b>
<b>Précision</b>	Mots entraînés	+0 %	+12,50 %
	Mots non-entraînés	+6,25 %	+0 %
		<b>Patients-sujets</b>	<b>Patients-témoins</b>
<b>Vitesse</b>	Mots entraînés	-32,14 %	23,08 %
	Mots non-entraînés	15,63 %	-17,78 %

**Tableau IX. Pourcentage d'évolution entre les phases d'évaluation des patients de niveau de lecture CE2 à l'épreuve de lecture de mots du protocole**

Nous pouvons noter que les moyennes des patients-sujets n'ont pas évolué en terme de précision de lecture entre la phase pré et post-test pour la liste de mots entraînés, et ont augmenté pour la liste de mots non-entraînés. Dans le même temps, on constate une vitesse de lecture améliorée pour les mots entraînés contrairement à la vitesse de traitement des mots non-entraînés qui elle augmente légèrement. Cela suggère donc que la lecture de mots plurimorphémiques inconnus leur demande davantage de temps pour être efficace.

Par ailleurs, les patients-témoins, pour qui les mots présentés sont inconnus, progressent également, mais dans une moindre mesure.

### 2.4.2.2. Transcription des listes de mots du protocole

Afin de comparer les performances des patients-sujets et des patients-témoins, le tableau ci-dessous présente les pourcentages d'évolution de ces deux groupes.

	<b>Patients-sujets</b>	<b>Patients-témoins</b>
Mots entraînés	+0 %	+140 %
Mots non-entraînés	+50 %	+133,33 %

**Tableau X. Pourcentage d'évolution entre les phases d'évaluation des patients de niveau de lecture CE2 à l'épreuve de transcription des mots du protocole**

L'analyse des scores bruts des patients-sujets montre une stagnation de leurs performances pour la liste de mots entraînés, et une tendance à l'amélioration pour la liste de mots non-entraînés. Toutefois il est nécessaire de rappeler que l'échantillon-sujet n'est composé que de deux patients, ce qui ne nous permet pas de poser de conclusions.

### 2.4.2.3. Transcription des listes de mots de la BALE

L'analyse du pourcentage d'évolution des patients-sujets à cette épreuve montre une nette amélioration de leurs performances pour chacune des listes de mots présentées, ce qui suggère la présence d'un transfert. Nous pouvons retrouver ces données dans le tableau suivant :

	<b>Patients-sujets</b>	<b>Patients-témoins</b>
Mots réguliers	+11,76 %	+5,88 %
Mots irréguliers	+55,56 %	+37,50 %
Pseudo-mots	+5,56 %	+36,36 %

**Tableau XI. Pourcentage d'évolution entre les phases d'évaluation des patients de niveau de lecture CE2 à l'épreuve de transcription de mots de la BALE**

Par ailleurs, en comparant leurs résultats avec ceux des patients-témoins, on constate une différence de performances moins importante pour les pseudo-mots que pour les mots réguliers et irréguliers. En effet, si cette tendance semble plus significative pour les listes de mots réguliers et irréguliers, elle reste toutefois à modérer pour la liste de pseudo-mots.

# Discussion

# **1. Confrontation des résultats avec les objectifs initiaux**

## **1.1. Synthèse des résultats**

Si la comparaison des résultats obtenus au terme du protocole montre une évolution favorable des performances de l'ensemble des patients (sujets comme témoins), notons toutefois que les progrès observés chez les patients-sujets sont plus importants.

En effet, les données recueillies à l'issue de l'expérimentation de notre outil auprès de ces patients mettent principalement en évidence, en phase post-test du protocole :

- Une amélioration significative des résultats de leurs résultats (tous groupes confondus) à l'intégralité des épreuves à la fois en lecture (précision et vitesse de traitement) et en transcription
- Un effet significatif de l'entraînement morphologique chez les patients du groupe 2 (niveau de lecture CE1), en lecture et en transcription
- Cette même tendance est observée dans les groupes 1 (niveau de lecture CP) et 3 (niveau de lecture CE2)
- Un effet positif du matériel sur l'expression écrite morphosyntaxique pour l'intégralité des patients-sujets.
- Un enrichissement du lexique orthographique interne des patients-sujets (tous groupes confondus).

Par ailleurs, en comparant statistiquement les performances des patients-sujets avec celles des patients-témoins, on constate des différences significatives pour les modalités suivantes :

- Transcription de la liste de mots entraînés de notre protocole,
- Transcription de pseudo-mots de la BALE.

## **1.2. Discussion des hypothèses de travail**

La phase post-test de notre étude met en évidence une amélioration significative des performances des patients-sujets à la dictée de mots de la BALE

dans les trois modalités (mots réguliers simples, mots irréguliers et non-mots bisyllabiques) quel que soit leur niveau de lecture.

Cette évolution se manifeste également à l'épreuve de transcription de mots du protocole et ce, pour les deux listes de mots. Ces données suggèrent donc à la fois un enrichissement du lexique orthographique interne des patients pour les mots entraînés et une notion de transfert aux mots non-entraînés.

Notons aussi que le type d'erreurs commis par les patients a considérablement évolué (ex : « *lionceau* » écrit « *lionso* » en phase pré-test devient « *lionseau* » en phase post-test) ce qui atteste de la maîtrise des affixes rencontrés au sein du matériel, et de la mise en application des notions abordées lors de l'entraînement (notion de transfert).

De plus, le constat est identique pour les deux listes de mots lues (entraînés / non-entraînés). En effet, non seulement les patients parviennent à mieux lire les mots plurimorphémiques en phase post-test mais ils améliorent également sensiblement leur vitesse de décodage de ces mots.

Par conséquent, ces données corroborent nos hypothèses de départ à savoir :

- L'entraînement par l'analyse métamorphologique de mots écrits permet une meilleure lecture et une meilleure écriture de ces mots (hypothèse 1).
- Cet entraînement morphologique permet également une meilleure lecture et une meilleure transcription de mots qui n'ont pas été entraînés (hypothèse 2).

La suite de notre analyse concerne la dictée de phrases des Chronodictées. Si les résultats révèlent une augmentation globale du nombre de mots correctement écrits chez la plupart des patients, rappelons toutefois que la dictée proposée diffère selon le niveau scolaire de chacun. Par conséquent, nous avons procédé à un examen plus précis des types d'erreurs commis par les patients et avons ensuite comparé leurs productions entre les phases pré et post-test.

En élaborant un matériel basé sur la morphologie dérivationnelle, nous cherchions en partie à réduire la charge cognitive liée au traitement phonologique des mots par les patients dyslexiques-dysorthographiques. À partir des données recueillies, nous avons pu noter une importante diminution du nombre d'erreurs phonétiques dans les productions écrites des patients-sujets. Ceci suggère donc que

le traitement morphologique facilite la transcription et réduit le coût cognitif représenté par cette tâche.

En parallèle, nous observons également une nette réduction du nombre d'erreurs d'orthographe d'usage chez les patients-sujets. De plus, même si certains mots restent mal orthographiés, nous pouvons parfois noter une évolution du type d'erreurs ; c'est le cas par exemple du mot « *campeurs* » écrit « *camper* » en phase pré-test puis « *campeur* » en phase post-test ou encore du mot « *encadrent* », d'abord écrit « *enquate* » puis « *encatre* ». On peut donc supposer que les patients parviennent désormais à identifier puis à se servir des indices morphologiques à leur portée pour écrire les phrases-cibles.

Nous constatons également une meilleure maîtrise des flexions grammaticales lors de la seconde phase d'évaluation du protocole. Chez un même patient par exemple, le groupe nominal « *des redoutables pirates* » mal écrit initialement (pas de prise en compte du pluriel) est ensuite correctement retranscrit en phase post-test, soit partiellement, soit en totalité. Parallèlement, les accords verbaux semblent aussi mieux pris en compte, c'est le cas par exemple du groupe verbal « *l'aviateur rit* » dans lequel la désinence du verbe rire est correcte en phase post-test alors qu'elle ne l'était pas initialement. Il semble donc qu'une évolution positive soit relevée dans notre groupe-sujet. Cela rejoint donc notre troisième hypothèse, selon laquelle un entraînement à la morphologie dérivationnelle aurait des conséquences implicites sur les capacités de prise en compte des dérivations flexionnelles, et notamment sur les accords grammaticaux. Toutefois, il nous faut nuancer cette tendance, dans la mesure où les dictées proposées en début d'année ne correspondaient pas au niveau des patients à cette période. Ainsi certaines flexions pouvaient ne pas encore avoir été rencontrées en classe, et être finalement mieux maîtrisées en phase post-test, sans que cela ne soit forcément imputable à la simple utilisation du matériel.

En définitive, nous observons un effet de notre entraînement morphologique sur les performances de l'ensemble des patients-sujets. La comparaison de ces résultats avec ceux des patients-témoins révèle quant à elle une différence significative à deux épreuves de transcription (liste de mots du protocole et pseudo-mots de la BALE). Cela corrobore l'idée selon laquelle les bénéfices d'une rééducation strictement morphologique seraient supérieurs à ceux d'une rééducation « non-morphologique »



(hypothèse 4). Par conséquent, même s'il aurait été appréciable de poursuivre notre étude sur une plus longue période, cette dernière hypothèse semble également vérifiée dans la mesure où notre outil a contribué à davantage améliorer les performances des patients-sujets pour les modalités citées.

## **2. Critique méthodologique et difficultés rencontrées**

### **2.1. Méthode expérimentale**

#### **2.1.1. Orthophoniste participants**

Afin d'élargir notre population de référence, nous avons choisi de recruter des patients auprès d'orthophonistes exerçant dans toute la France. Pour ce faire, nous nous sommes adressées aux différents syndicats régionaux et avons également diffusé une annonce sur les réseaux sociaux. A l'issue de notre recherche, 24 orthophonistes ont répondu favorablement à notre annonce.

Les échanges se sont majoritairement déroulés par mail ce qui nous a permis de centraliser l'ensemble des données. Tous les documents nécessaires à la mise en place du protocole (fiche d'information, accord parental, consentements et contrat de participation) ont également été transmis par ce biais.

#### **2.1.2. Population cible**

##### **2.1.2.1. Critères d'inclusion et d'exclusion**

La difficulté initiale à laquelle nous nous sommes retrouvées confrontées résidait dans la pose du diagnostic médical de dyslexie-dysorthographe chez les patients recrutés. En effet, s'assurer de la prise en compte de nos critères d'inclusion et d'exclusion était essentiel afin de respecter l'homogénéité de notre population d'étude.

Si nous avons réussi à obtenir le diagnostic orthophonique de chacun des patients, il a été en revanche plus difficile de réunir les examens complémentaires attendus (neurologiques, sensoriels et psychologiques), les orthophonistes ne les ayant pas toujours à leur disposition.

### **2.1.2.2. Nombre de participants**

Initialement, notre population d'étude était composée de 50 enfants scolarisés du CE2 au CM2. Malheureusement, les absences récurrentes de certains patients ou l'impossibilité de mener à bien l'expérimentation à son terme ont restreint le nombre de participants à 42 à l'issue de notre étude.

Par ailleurs, dans la mesure où la répartition des patients dans les différents groupes a été effectuée au stade initial du protocole, cette mortalité expérimentale a conduit à un léger déséquilibre au sein des différentes cohortes.

## **2.2. Phases pré et post-test**

### **2.2.1. Lecture de texte de l'Alouette-O**

Cette épreuve nous a permis de déterminer le niveau de lecture de chaque patient et ainsi de constituer trois groupes (niveau CP, CE1 ou CE2).

Initialement, cette répartition devait nous permettre d'effectuer une analyse statistique de l'ensemble des données entre les phases pré et post-test. Néanmoins, compte tenu du faible nombre de patients constituant les groupes 1 et 3, nous en avons privilégié l'analyse descriptive et qualitative. C'est pourquoi notre étude statistique se concentre d'abord sur l'intégralité des patients (tous groupes confondus) et se focalise ensuite plus précisément sur le groupe 2, de niveau de lecture CE1.

### **2.2.2. Dictée de phrases des Chronodictées**

Lors de la phase pré-test, de nombreuses interrogations nous sont parvenues au sujet de la passation de l'épreuve et du niveau de difficulté des items à cette période de l'année (septembre 2015). En effet, nous avons demandé aux orthophonistes participants d'administrer à leurs patients les dictées correspondant au niveau de l'année scolaire en cours, sans tenir compte de l'étalonnage du test calibré à partir de la fin du premier trimestre.

Nous avons choisi de procéder de cette manière afin de mener à bien l'analyse statistique mais également qualitative de nos données et de comparer des productions similaires pour chacun des patients. C'est pourquoi, il est possible que les erreurs commises en phase pré-test constituent un biais à notre étude dans la

mesure où les dictées proposées ne seraient pas adaptées au niveau scolaire de chacun, à cette période de l'année scolaire.

### **2.2.3. Élaboration des listes de mots spécifiques au protocole**

Afin d'objectiver les effets de notre matériel sur les compétences des patients en morphologie dérivationnelle, nous avons élaboré quatre listes de mots morphologiquement construits. Deux d'entre elles sont destinées à être lues par le patient et les deux autres à être transcrites. Chacune de ces modalités (décodage et transcription) regroupe donc deux listes: la première, composée de mots dits « entraînés » par le protocole, et la seconde constituée de mots que le patient n'a pas rencontrés au cours de l'entraînement.

Afin de choisir au mieux les items composant ces listes de mots, nous avons pris en compte deux préalables indispensables :

- Définir ce que nous qualifions de mot « entraîné ». Ce terme regroupe les mots que le patient aura rencontré au moins deux fois lors de l'utilisation du matériel et qui auront donc été analysés morphologiquement.
- Déterminer le nombre d'affixes abordés au cours des 10 séances attendues. Pour cela nous n'avons sélectionné que des mots appartenant aux 12 premiers chapitres, l'intégralité des affixes ne pouvant être abordée dans les délais impartis.

Notons qu'à l'issue de la phase post-test, le recueil des données a révélé que la plupart des patients n'avaient pas parcouru le matériel au-delà du neuvième chapitre. Nous en avons donc tenu compte lors de notre analyse qualitative.

### **2.2.4. Effet re-test**

Les phases pré et post-test de notre protocole se sont respectivement déroulées en septembre 2015 et février 2016 soit avec un délai inférieur à 6 mois. Cette faible amplitude entre les deux passations se justifie par les contraintes temporelles inhérentes à la création d'un tel matériel dans le cadre d'un mémoire. En effet, à l'origine, il était prévu que nous débutions le protocole en septembre 2015. Néanmoins, recruter notre population d'étude puis regrouper l'ensemble des documents et données nécessaires auprès des 24 orthophonistes participants s'est avéré plus complexe que prévu. Nous avons donc choisi d'anticiper le recueil des

données de la phase post-test afin d'en effectuer l'analyse statistique la plus fiable possible, puis de vérifier nos hypothèses initiales.

Ce faible intervalle entre les deux passations constitue un biais au sein de notre étude, dans la mesure où un effet d'apprentissage (effet re-test) peut exister.

### **2.3. Élaboration et utilisation du matériel**

A l'issue de notre phase d'entraînement, nous avons fait parvenir un questionnaire de satisfaction aux 17 orthophonistes ayant utilisé le matériel auprès de leurs patients (Annexe 9, A15-A16). Leurs remarques et suggestions, particulièrement enrichissantes tout au long du protocole, seront donc résumées ci-dessous et compléteront nos propres observations. Le plan rédactionnel de cette partie suit donc la trame dudit questionnaire.

Notons également que l'ensemble des appréciations recueillies suit une échelle graduée de Likert permettant aux orthophonistes d'exprimer leur degré d'accord sur l'ensemble des questions (réparti de 0= « *pas du tout* » à 5= « *tout à fait* »).

#### **2.3.1. Appréciation globale du matériel**

Globalement, les retours obtenus témoignent d'un avis favorable au sujet du matériel (moyenne des réponses : 4,07/5). En effet, la majorité des orthophonistes envisagent d'utiliser PLANET'AFFIXES pour leurs rééducations à venir.

Ceux-ci ont apprécié qu'il y ait une progression tant au niveau des exercices que des affixes utilisés, ce qui permet une utilisation simplifiée de l'outil. Notons cependant que certains regrettent le nombre restreint de supports de jeux, ce qui, selon eux, confère au matériel un aspect trop scolaire. Toutefois, si nous avons choisi ce format c'est parce qu'il répondait au mieux aux objectifs attendus pour un tel protocole d'entraînement, à savoir un travail intensif de la morphologie.

#### **2.3.2. Mise en page**

Si la mise en page a beaucoup plu aux orthophonistes comme à leurs patients (avec une moyenne de 4,4/5), le matériel contenait cependant quelques erreurs d'attention malgré nos nombreuses relectures (Annexe 10, A17-A18). Cela n'a a priori en rien altéré l'utilisation du matériel.

### **2.3.2.1. Format**

Si la plupart des orthophonistes ont apprécié le format livret de PLANET'AFFIXES, quelques uns déplorent en revanche son aspect trop linéaire et condensé qui peut décourager certains patients.

### **2.3.2.2. Police**

Il s'avère que la police convient à la majorité des patients et qu'elle s'accorde correctement avec le thème du récit. En effet, les enfants en apprécient particulièrement la lisibilité et la clarté.

Néanmoins, notons que certaines confusions visuelles de type f/t sont apparues chez certains patients. Nous envisageons donc de revoir la taille de la police au sein de notre matériel afin d'enrayer ces erreurs au cours de la lecture.

### **2.3.2.3. Trame**

De manière générale, les patients semblent avoir adhéré au récit (moyenne obtenue : 4,2/5). Les appréciations les plus fréquentes concernent son aspect ludique et adapté à la tranche d'âge visée. Néanmoins les transitions entre les différents chapitres manquent pour certaines de précision.

Il serait par ailleurs judicieux de fournir au patient un support supplémentaire lui permettant de visualiser son avancée dans le récit (ex : pièces de puzzle à récolter), la carte des planètes ne suffisant pas sous son aspect actuel.

### **2.3.2.4. Illustrations**

La majorité des orthophonistes nous ont fait part de la qualité des illustrations et du graphisme de notre outil. Cela a en effet contribué à l'investissement du matériel par les patients, en renforçant la trame du récit.

## **2.3.3. Contenu des exercices**

Lors de l'élaboration du matériel, nous avons envisagé une progression d'un chapitre par semaine. Toutefois, il était demandé aux orthophonistes de veiller à respecter le rythme propre à chacun des patients. Au terme du protocole, nous nous sommes donc aperçu que le nombre de séances effectuées n'était pas représentatif

du nombre de chapitres parcourus. En effet, pour un même nombre de séances réalisées, deux patients peuvent ne pas avoir rencontré le même nombre d'affixes.

### **2.3.3.1. Conscience morphologique**

Au sein de ce chapitre, nous amenons les patients à découvrir progressivement les notions de préfixe, suffixe et base. De courtes définitions sont illustrées par des exercices dans lesquels le patient s'approprie le mécanisme de la morphologie. Nous avons mis en lien les notions de découpage syllabique et de découpage morphologique en partant du principe que les affixes sont souvent plus petits que les syllabes. Or, à l'utilisation du matériel, cette définition semble avoir posé des difficultés à plusieurs des patients suivis dans la mesure où un affixe n'est pas obligatoirement plus petit qu'une syllabe (ex : « mono »). Il serait donc judicieux d'adapter cette définition en proposant à l'enfant de découper « autrement » sans qu'il soit question de la taille des « morceaux de mots ».

### **2.3.3.2. Lexique abordé**

Le lexique utilisé au sein du matériel a été sélectionné pour une large tranche d'âge (du CE2 au CM2). C'est pourquoi il est possible que l'intégralité du vocabulaire ne soit pas maîtrisé par les enfants, notamment les plus jeunes. Cela permet toutefois un enrichissement du lexique interne des patients, ce qui est l'un des objectifs de notre entraînement morphologique.

### **2.3.3.3. Tâches demandées**

#### **2.3.3.3.1. Emploi des logatomes**

L'une des remarques récurrentes concerne la présence de logatomes au sein de chaque chapitre. Nous avons initialement choisi d'inclure ces items afin d'amener l'enfant à mieux appréhender les mots inconnus et à se centrer uniquement sur le sens de l'affixe. En effet, Gombert et al. (2002) préconisent d'utiliser les logatomes afin de renforcer la maîtrise des affixes courants. C'est pourquoi ces items trouvent tout à fait leur place dans la plupart des expérimentations sur ce sujet et donc dans notre matériel.

Néanmoins, si les tâches contenant des non-mots mettent les patients dyslexiques phonologiques en difficultés menant au désinvestissement progressif de

l'exercice, il est recommandé aux orthophonistes de les lire à la place de l'enfant afin d'enrayer les probables erreurs de lecture.

Il aurait également peut-être été intéressant d'ajouter des items n'appartenant pas au lexique de la tranche d'âge visée mais néanmoins morphologiquement complexes. Ainsi, l'enfant aurait été amené à déduire le sens du mot inconnu à partir de l'affixe travaillé dans les exercices précédents. Cette tâche enrichirait donc son lexique orthographique interne tout en consolidant sa maîtrise de l'affixe.

Par ailleurs, si nous avons veillé à inclure des non-mots les plus éloignés possible de mots de la langue française, certains restent encore trop proches d'items existants (ex : *flak* – *flaque*), ce qui peut être source de confusions orthographiques entre les deux formes.

#### **2.3.3.3.2. Choix des items**

Lors de la création du matériel, nous avons inclus dans nos exercices des verbes à l'infinitif tels que *supporter* ou *doser* par exemple (dans le jeu de bataille notamment). Or, à la création de cette activité, nous avons omis de considérer les suffixes *-er* et *-ir* comme affixes à part entière, ce qui constitue un biais dans le découpage morphologique attendu des mots. Par exemple, nous avons considéré que *supporter* était constitué de deux morphèmes (*sup-* et *-porter*) ; or, il s'avère qu'il en comporte trois (*sup-*, *-port-* et *-er*). Cet impair fausse ainsi la valeur des cartes en possession de l'enfant et tend à l'induire en erreur.

Toujours en référence au jeu de bataille, il semblerait que les patients s'appuient préférentiellement sur la taille du personnage présenté plutôt que sur les mots proposés. Cela écarte l'enfant de notre objectif initial à savoir l'amener à découper les mots en morphèmes.

Par ailleurs, la présence de certains items ambigus a semblé gêner leur manipulation ou leur bonne compréhension par les patients. C'est le cas notamment du chapitre consacré aux « petits des animaux » dans lequel l'enfant doit créer des pseudo-mots à partir de noms d'objets du quotidien (ex : *nappe* – *nappou*, alors que le terme *napperon* existe).

Enfin, rappelons que notre matériel s'inscrit dans une perspective synchronique, ce qui signifie que l'origine des mots n'est pas le mode de construction morphologique privilégié au sein des exercices.

C'est pourquoi certains rapports étymologiques inter-items n'ont pas été pris en compte, notamment dans les tâches de jugement d'appartenance à une même famille. C'est le cas par exemple, des mots *drap* et *drapeau*, qui s'inscrivent dans une perspective diachronique, dans la mesure où ils entretiennent un lien historique moins prégnant à l'heure actuelle. Pour autant, ces items n'en restent pas moins propices aux échanges avec le patient (ex : recherche de l'origine du mot dans un dictionnaire). L'étymologie des items peut donc être exploitée en complément de notre protocole et ainsi enrichir le stock lexical des patients.

#### **2.3.3.3. Autres suggestions**

D'autres tâches auraient également pu être proposées afin de généraliser et d'automatiser l'emploi de la morphologie notamment dans des travaux de déduction du sens de mots nouveaux au sein de phrases ou de textes.

Par ailleurs, certains exercices, réalisés à l'oral et associés à l'épellation, auraient permis l'activation des représentations mentales des mots, tout en réduisant la charge cognitive liée à l'écrit.

#### **2.3.4. Entraînement**

Nous avons initialement demandé aux orthophonistes d'utiliser le matériel durant 12 séances, à raison d'une séance hebdomadaire de 30 minutes. Cependant, en raison des délais imposés par le mémoire, nous avons dû revoir ce nombre à la baisse. Ainsi, 7 à 12 séances basées sur notre outil ont pu être réalisées selon les patients, au regret de certains orthophonistes qui considèrent la durée l'exploitation du matériel trop brève. Certains nous ont d'ailleurs dit poursuivre l'entraînement en dépit de la fin de notre protocole.

### **3. Intégration de PLANET'AFFIXES dans la pratique orthophonique**

A l'heure actuelle, de nombreuses recherches s'intéressent aux bénéfices d'un entraînement morphologique dans l'apprentissage du langage écrit. Et si de plus en plus de matériels rééducatifs enrichissent la pratique orthophonique actuelle, peu se destinent aux enfants scolarisés en classe de primaire. Pourtant, de nombreux



auteurs insistent sur le développement précoce des compétences métamorphologiques chez les jeunes enfants (Carlisle, 1993 ; Fowler et Lieberman, 1995 ; Casalis et Louis-Alexandre, 2000). D'autant que ces dernières participent non seulement à l'enrichissement lexical du sujet mais affinent également sa compréhension de la langue française. S'appuyer à la fois sur le sens et la forme des mots se révèle donc profitable notamment chez les enfants dyslexiques, nettement plus sensibles aux unités morphologiques qu'aux unités phonologiques de la langue (Casalis et al, 2003).

Si nous avons décidé de nous intéresser à ce thème dans le cadre de notre mémoire, c'est dans le but d'offrir de nouvelles perspectives à la prise en charge orthophonique des patients dyslexiques-dysorthographiques. C'est donc tout naturellement que nous avons choisi d'approfondir ce sujet en élaborant un protocole remédiateur adapté aux enfants scolarisés en classe de primaire. Pour ce faire, nos recherches se sont appuyées sur des données théoriques actuelles répondant à notre problématique initiale. C'est pourquoi notre démarche respecte la méthodologie inhérente à la validation d'un tel outil à savoir une phase pré-test, une phase d'expérimentation et une phase post-test.

Par ailleurs, les données recueillies au cours de notre étude témoignent de la pertinence de la remédiation morphologique auprès de cette patientèle. Cet abord rééducatif s'avère donc prometteur même s'il nécessite un travail approfondi. En effet, l'automatisation du processus de découpage et d'analyse morphologique répond à une sollicitation cognitive longue et complexe. C'est pour cette raison que l'entraînement spécifique et régulier de ces fonctions passe par la mise en place d'un projet thérapeutique précis et adapté indispensable aux patients.

# Conclusion

Si l'étude des compétences morphologiques chez le jeune lecteur et chez le dyslexique est un domaine en plein essor depuis plusieurs années, force est de constater que peu de matériel existe pour répondre aux besoins des patients dyslexiques-dysorthographiques scolarisés en classe de primaire. C'est pourquoi nous avons décidé d'apporter notre contribution à la recherche en élaborant un protocole remédiateur spécifique basé sur la morphologie dérivationnelle.

Pour ce faire, nous sommes parties du postulat qu'un entraînement ciblé, basé sur le développement des habiletés métamorphologiques favoriserait l'amélioration des performances des patients en décodage comme en transcription. Et si nous avons construit notre matériel dans ce but, nous souhaitons également susciter un intérêt pour la morphologie chez l'ensemble des participants. Nous avons donc veillé à ce que les exercices proposés s'appuient sur les données théoriques actuelles tant pour le fond (tâches proposées, lexique abordé et progression) que pour la forme (mise en page, format, présentation globale et aspect ludique).

Les résultats obtenus à l'issue de notre expérimentation apparaissent prometteurs et suggèrent l'idée d'un impact positif de l'utilisation de notre outil sur le développement du langage écrit. En effet, les données recueillies mettent en évidence une amélioration significative des performances des patients-sujets à la fois en décodage et en transcription, et cela même pour les mots qui n'ont pas été entraînés. De plus, les productions morphosyntaxiques de ces patients semblent également améliorées.

Cependant, si nous n'avons pu montrer l'existence de différences significatives entre les deux groupes de patients pour l'ensemble des modalités testées, nous pouvons toutefois observer des progrès majorés chez les patients-sujets. L'entraînement morphologique, par l'intermédiaire de notre matériel, a donc des effets sur les compétences des patients en langage écrit.

Par ailleurs, cet exercice nous a permis d'enrichir notre pratique orthophonique future, mais aussi d'élargir les perspectives de prise en charge des enfants dyslexiques-dysorthographiques. Au cours de cette expérience nous avons en effet appris à répondre aux nombreuses exigences inhérentes à la création d'un matériel de rééducation, telles que le respect d'une méthodologie stricte et l'élaboration d'une

progression. Nous avons également veillé à répondre à notre objectif initial, à savoir utiliser la morphologie comme stratégie compensatoire pour pallier les difficultés des patients dyslexiques-dysorthographiques.

En définitive, les témoignages de satisfaction recueillis à l'issue de l'expérimentation de PLANET’AFFIXES auprès des orthophonistes et patients participants nous ont confortées dans le choix de ce sujet.

# Bibliographie

- ALÉGRIA J., LEYBAERT J., MOUSTY P. (1994). « Acquisition de la lecture et troubles associés » In : Grégoire G., Piérart B. (éd.). *Évaluer les troubles de la lecture - Les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques*. Bruxelles : De Boeck, 105-126
- APOTHELOZ D. (2002). *La construction du lexique français*. Paris : Ophrys
- ARNBAK E., ELBRO C. (2000). Awareness training on the reading and spelling skills of young dyslexics. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 44(3), 229-251.
- BANEATH B., BOUTARD C., ALBERTI C. (2006). *Chronodictées, outil d'évaluation des performances orthographiques*. Isbergues : OrthoÉdition
- BOIS-PARRIAUD F., JAMES A. (2008). *Entraînement morphologique*. Isbergues : OrthoÉdition
- BOSSE M.-L., VALDOIS S., TAINURIER M.-J. (2003). Analogy without priming in early spelling development. *Reading and Writing*, 16, 693-716.
- BRETHES H., BOGLIOTTI C. (2012). *Rôle de la Morphologie chez les Enfants Dyslexiques : Étude des effets d'un entraînement morphologique*. Congrès mondial de linguistique française. EDP Sciences.
- BRIN F., COURRIER C., LEDERLÉ E., MASY V. (2011). *Dictionnaire d'orthophonie*. 3<sup>e</sup> édition. Isbergues : OrthoÉdition
- BUTTERWORTH B. L. (1983). « Lexical representation ». In : Butterworth B. L. (éd.). *Language production, Vol. 2 : Development, Writing and other language Processes*. London : Academic, 257-294
- CALAQUE E., MARTINO G. (2007). *Batimo*. Éditions La Cigale.
- CARLISLE J. F. (1995). « Morphological awareness and early reading achievement ». In. L.B. Fieldman (éd). *Morphological aspects of language processing*. Hillsdale NJ : Laurence Erlbaum associates, 189-209
- CARLISLE J.F., NOMANBHOY D. M. (1993). Phonological and morphological awareness in first graders. *Applied psycholinguistics*, 14, 177-195
- CASALIS S., COLÉ P. (2005). L'entraînement à l'analyse morphologique chez des collégiens dyslexiques. Les entretiens d'orthophonie, Entretiens de Bichat, L'Expansion scientifique française, 109-120
- CASALIS S., LOUIS-ALEXANDRE M.-F. (2000). Morphological analysis, phonological analysis and learning to read French : a longitudinal study. *Reading and Writing*, 12, 303-335
- CASALIS S., MATHIOT E., BECAVIN A.-S., COLE P. (2003). *Conscience morphologique chez des lecteurs tout-venant et en difficultés*. Silexicales, 3, 57-66

- CASSAR M., TREIMAN R. (1997). The beginnings of orthographic knowledge : children's knowledge of double letters in words. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 631-644
- COLÉ P. MAREC-BRETON N, ROYER C., GOMBERT J.-E. (2003). Morphologie des mots et apprentissage de la lecture. *Rééducation orthophonique*, 213, 57-76
- COLÉ P., CASALIS S., DUFAYARD C. (2012). Morphorem. Isbergues : OrthoÉdition
- COLÉ P., CASALIS S., LEUWERS C. (2005). Les stratégies compensatoires chez le lecteur dyslexique : l'hypothèse morphologique. *Rééducation orthophonique*, 222, 165-186.
- COLÉ P., ROYER C. (2004). « Apprentissage de la lecture et compétences morphologiques ». In. Valdois S., Colé P., David D. (éd.) *Apprentissage de la lecture et dyslexies développementales*. Marseille : Solal., 43-65.
- COLÉ P., ROYER C., LEUWERS C., CASALIS S. (2004). Les connaissances morphologiques dérivationnelles et l'apprentissage de la lecture chez l'apprenti-lecteur français du CP au CE2. *L'année Psychologique*, 104, 701-750.
- COLTHEART M. (1978). « Lexical access in simple reading tasks » In : Underwood G. (éd.). *Strategies of information processing*. London ; New York : Academic Press, 151-216
- COLTHEART M., RASTLE K., PERRY C., LANGDON R., ZIEGLER J. (2001). *DRC : A Dual Route Cascaded Model of Visual Word Recognition and Reading Aloud*. *Psychological Review*. 108(1), 204-256.
- CORBIN D. (1987). *Morphologie dérivationnelle et structuration du lexique*. Tübingen : Niemeyer.
- CORNU-LEYRIT A. (2007). Analyse morphologique. Éditions Gerip.
- COSTERMANS J., GIURGEA D. (1988). *L'influence du sens sur la segmentation syllabique chez des enfants de trois à sept ans*. *Archives de Psychologie*. 56. 137-149.
- CROCQ M.A., GUELFY J.D. (2015). DSM-5. Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. American Psychiatric Association. Elsevier Masson
- DEMONT E., GOMBERT J.-E. (2004). *L'apprentissage de la lecture : évolution des procédures et apprentissage implicite*. *Enfance*. 56, 245-257.
- DESSUM C., PERE A. (2013). Archéologues dans l'hyper-espace. Éditions Mot à Mot.
- DUBOIS J., GIACOMO M., GUESPIN L., MARCELLESI C., MARCELLESI J.-B., MEVEL J.-P. (2007). *Grand dictionnaire. Linguistique et Sciences du langage*. Éditions Larousse.
- ECALLE J., MAGNAN A. (2002). *L'apprentissage de la lecture : Fonctionnement et développement cognitifs*. Paris : Armand Colin

- ECALLE J., MAGNAN A. (2015). L'apprentissage de la lecture et ses difficultés. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Dunod.
- EHRI L. (1997). « Apprendre à lire et apprendre à orthographier, c'est la même chose, ou pratiquement la même chose. » *In* : Rieben L., Fayol M., Perfetti CH. A. (éd.). *Des orthographes et leur acquisition*. Paris : Delachaux et Niestlé. 231-265.
- ELBRO C., ARNBAK E. (1996). The role of morpheme recognition and morphological awareness in dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 46. 209 – 240
- FOWLER A.E., LIBERMAN I.Y. (1995). « The rôle of phonologie and orthography in morphological awareness ». *In* : Feldman L.B. (éd.). *Morphological aspects of langage processing*. Hillsdale N.J. : Lawrence Erlbaum, 157-188
- FRITH U. (1985). « Beneath the surface of developmental dyslexia » *In* : Patterson K.E., Marshall J.C., Coltheart M. (éd.). *Surface Dyslexia : Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*. London : Routledge & Kegan Paul. 301-330
- GALIBERT G., PASCALE-VELLA S. (2008). *Les jeux de morpho*. Isbergues : OrthoÉdition
- GARDES-TAMINE J. (2011). *La grammaire : phonologie, morphologie, lexicologie*. 3<sup>e</sup> édition. Paris : Armand Colin
- GOMBERT J.-É., COLÉ P., VALDOIS S., GOIGOUX R., MOUSTY P., FAYOL M. (2002). *Enseigner la lecture au cycle 2*. Paris : Éditions Nathan Pédagogie
- GOMBERT J.-É. (2003). « L'apprentissage des codes grapho-phonologiques et grapho-sémantiques en lecture. » *In* : Romdhane M.-N., Gombert J.-É., Belajouza M. (éd.). *L'apprentissage de la lecture : perspectives comparatives*. Rennes : Presses universitaires de Rennes, collection « Psychologie », 19-34.
- GOSWAMI U. (1999). Causal connections in beginning reading : the importance oh rhyme. *Journal of Research in Reading*, 22(3), 217-240
- HENDERSON L. (1985). « Toward a psychology of morphemes ». *In* : Ellis A. W. (éd.). *Progress in the psychology of language (1)*. Hillsdale N.J. : Lawrence Erlbaum, 15-72
- HUOT H. (2005). *La morphologie : Forme et sens des mots du français*. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Armand Colin
- JACQUIER-ROUX M., LEQUETTE C., POUGET G., VALDOIS S., ZORMAN M. (2010). *BALE : Batterie Analytique du Langage Écrit*. Grenoble : Groupe Cogni-Sciences.
- LEFAVRAIS P. (1967). *Test de l'Alouette*. Paris : Les éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
- LEHMANN A., MARTIN-BERTHET F. (2013). *Lexicologie : Sémantique, morphologie, lexicographie*. 4<sup>e</sup> édition. Paris : Armand Colin



- LENFANT M., THIBAUT M.-P., HELLOIN M.-C. (2007). *SaCaMo*. Éditions Orthomotus.
- LÉON P., BHATT P. (2009). *Structure du français moderne : introduction à l'analyse linguistique*. Paris : Armand Colin
- LÉTÉ B., SPRENGER-CHAROLLES L., COLE P. (2004). Manulex : A grade-level lexical database from French elementary-school readers. *Behavior Research Methods, instruments & Computers*, 36, 156-166.
- MAHONY D., SINGSON M., MANN V. (2000). Reading ability and sensitivity to morphological relations. *Reading and Writing*, 12 (3-4), 191-218
- MALAKPOUR K. (2008). *Le jeu des maisons*. Éditions Mot à Mot.
- MAREC-BRETON N. (2003). *Les traitements morphologiques dans l'apprentissage de la lecture*. Thèse de doctorat de psychologie. Université de Rennes 2
- MARTINET A. (2008). *Éléments de linguistique générale*. 5<sup>e</sup> édition. Paris : Armand Colin
- NESPOULOUS J.-L. (2006). La morphologie dans tous ses états : linguistique, psycholinguistique, neuropsycholinguistique. Une composante linguistique universelle ? De la labilité de sa gestion par le cerveau/esprit humain. *Rééducation orthophonique*, 225, 7-18
- NUNES T., BRYANT P., OLSSON J. (2003). Learning morphological and phonological spelling rules : an intervention study. *Scientific Studies of Reading*, 7, 289-307
- PACTON S. (2003). Morphologie et acquisition de l'orthographe : état des recherches actuelles. *Rééducation orthophonique*, 213, 27-56
- PACTON S., FAYOL M., PERRUCHET P. (2002). « Acquérir l'orthographe du Français : Apprentissages implicite et explicite ». In. Florin A., Morais J. (éd.). *La maîtrise du langage*, 95-118
- POTHIER B., POTHIER P. (2004). *EOLE : échelle d'acquisition en orthographe lexicale*. Paris : Retz
- REINHEIMER-RIPEANU S. (1974). *Les dérivés parasynthétiques dans les langues romanes*. De Gruyter
- REY-DEBOVE, J. (1984). *Le domaine de la morphologie lexicale*. Cahiers de Lexicologie, 45, 3-19.
- SAUSSURE (de) F. (1967). *Cours de linguistique générale*. Paris : Payot
- SAUVÉ L., RENAUD L., GAUVIN M. (2007). *Une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage*. Revue des sciences de l'éducation, Volume 33, n°1, p89-107.

- SÉNÉCHAL M. (2000). Morphological effects in children's spelling of French words. *Canadian Journal of Experimental Psychology*. 54 (2), 76-86.
- SPRENGER-CHAROLLES L., COLÉ P. (2013). *Lecture et dyslexie : Approche cognitive*. 2<sup>ème</sup> édition. Paris : Dunod
- SPRENGER-CHAROLLES L., SERNICLAES W. (2004). « Nature et origine des déficits dans la dyslexie développementale : l'hypothèse phonologique » *In* : Valdois S., Colé P., David D. (éd.) *Les dyslexies développementales*. Marseille : Solal, 113-146.
- TAFT M., FORSTER K. I. (1975). Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior* ; 14(6), 683-647
- THIBAUT M.-P. (2009). « La morphologie, une aide à la construction orthographique » *In* : Devevey A. (éd.) *Dyslexies : Approches thérapeutiques, de la psychologie cognitive à la linguistique*. Marseille : Solal, 157-192
- VIEIRA C., (2015). *Morph'exos*. Isbergues : OrthoÉdition
- ZORZI M., BARBIERO C., FACOETTI A., LONCIARI I., CARROZZI M., MONTICO M., BRAVAR L., GEORGE F., PECH-GEORGEL C., ZIEGLER J. C., (2012). Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia.

Sites internet consultés :

Classification OMS : <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en>  
[consulté le 15/11/2015]

OpenDyslexic : <http://opendyslexic.org/> [consulté le 07/01/2016]

# Liste des annexes

**Liste des annexes :**

**Annexe n°1 : Fiche-mémo de l'orthophoniste**

**Annexe n°2 : Exemples d'exercices**

**Annexe n°3 : Document d'information à destination des orthophonistes**

**Annexe n°4 : Consentement de participation au protocole d'entraînement**

**Annexe n°5 : Contrat de participation**

**Annexe n°6 : Tableau récapitulatif des tests**

**Annexe n°7 : Lecture de mots issus du protocole**

**Annexe n°8 : Dictée de mots issus du protocole**

**Annexe n°9 : Questionnaire de satisfaction**

**Annexe n°10 : Erreurs relevées au sein du matériel**