



UNIVERSITÉ DE NANTES

Unité de Formation et de Recherche de Médecine et des Techniques Médicales

Année Universitaire 2017/2018

## **Mémoire**

pour l'obtention du

### **Certificat de Capacité en Orthophonie**

**Erreurs en orthographe lexicale et phonologique.**

**Comparaison d'enfants dyslexiques-**

**dysorthographiques et d'enfants normo-lecteurs de**

**même âge lexique. Existe-t-il des marqueurs**

**développementaux déviants ?**

présenté par *Camille GRANDJEAN*

**Né(e) le 27/11/1985**

Présidente du jury : Madame CALVARIN Suzanne, orthophoniste, chargée de cours au CFUO de Nantes

Directrice du mémoire : Madame LAUNAY Laurence, orthophoniste, chargée de cours au Master d'orthophonie de Nantes, auteure et formatrice

Co-directeur du mémoire : Monsieur Michel Fayol, Pr. émérite de l'Université de Clermond-Auvergne-CNRS

Membre du jury : Madame DAVID Marie-Béatrice, orthophoniste, chargée de cours au CFUO de Nantes



UNIVERSITÉ DE NANTES  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DES TECHNIQUES MÉDICALES

Centre de Formation Universitaire en Orthophonie  
Directeur : Dr Florent ESPITALIER  
Directrice Pédagogique : Mme Valérie MARTINAGE  
Directrice des Stages : Mme Christine NUEZ

## ENGAGEMENT DE NON-PLAGIAT

« Par délibération du Conseil en date du 7 Mars 1962, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation ».

### Engagement de non-plagiat

Je, soussignée Camille Grandjean déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes ses formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Fait à : Nantes

Le 20/06/2017

Signature :

## REMERCIEMENTS

---

Je tiens à remercier ici :

Mme Launay, pour m'avoir proposé ce projet et guidé dans sa réalisation avec une grande implication, pour sa confiance, et pour son investissement avec nous dans le travail de terrain.

M. Fayol, pour ses conseils avisés, son accompagnement bienveillant et ses encouragements chaleureux.

Toutes les orthophonistes qui nous ont aidées à rencontrer des patients dyslexiques-dysorthographiques, pour le temps qu'elles nous ont accordé et l'intérêt qu'elles ont porté à notre étude, et en particulier Mme Cartier, qui s'est personnellement impliquée dans la réalisation des passations.

Tous les enfants et jeunes qui ont participé, et se sont montrés très volontaires pour accomplir les épreuves, malgré la difficulté, ainsi que leurs parents.

Noémie Le Corre, pour son soutien tout au long de cette année, tous les échanges que nous avons pu avoir, et la richesse de cette réflexion à deux sur nos deux mémoires.

Mes parents, pour leur soutien financier autant qu'affectif durant ces cinq ans de reprise d'études, et sans qui ce travail n'existerait pas.

## SOMMAIRE

---

INTRODUCTION.....	1
PARTIE THEORIQUE.....	2
I. La dyslexie-dysorthographe développementale.....	2
1) Lien entre dyslexie et dysorthographe.....	2
2) Différents types de dyslexies.....	2
II. Diagnostic de la dyslexie-dysorthographe.....	4
1) Les classifications internationales.....	4
2) L'évaluation orthophonique.....	4
III. L'acquisition de l'orthographe.....	5
1) Chez l'adulte : le modèle à double voie.....	5
2) Le rôle fondamental de la phonologie.....	6
3) Les modèles en stades.....	6
4) L'apprentissage implicite.....	7
5) Le rôle de la morphologie.....	8
IV. Productions orthographiques chez les normo-lecteurs.....	8
1) Typologies d'erreurs, EPP et ENPP.....	8
2) Les EPP : séquences illégales et indices orthographiques.....	10
3) Effets des deux voies de production orthographique.....	10
a) Voie indirecte : effet de consistance, de longueur et de complexité graphémique.....	11
b) Voie directe : effets de lexicalité et de fréquence.....	11
V. Productions orthographiques chez les dyslexiques-dysorthographiques.....	12
1) Les ENPP.....	13
2) EPP : séquences illégales, indices orthographiques et frontières lexicales.....	15
3) Les effets de lexicalité, de fréquence, de longueur et de consistance.....	16
4) Recours à la morphologie comme moyen de compensation.....	17
PROBLEMATIQUE.....	18

PARTIE PRATIQUE .....	20
I. METHODOLOGIE.....	20
1) POPULATION DE L'ETUDE.....	20
a) Les dyslexiques – dysorthographiques .....	20
b) Les normo-lecteurs .....	23
c) Appariement des échantillons.....	23
2) PROTOCOLE DE L'ETUDE : LES EPREUVES.....	24
a) Dictée de mots .....	24
b) Dictée de syllabes ou de pseudo-mots.....	25
3) PROTOCOLE DE L'ETUDE : LA PASSATION.....	25
a) Pour les normo-lecteurs .....	25
b) Pour les dyslexiques-dysorthographiques .....	26
4) COTATION .....	27
a) Productions correctes.....	27
b) Productions incorrectes mais phonologiquement plausibles (EPP) .....	27
c) Productions incorrectes et non phonologiquement plausibles (ENPP) .....	28
d) Remarques concernant la cotation.....	30
5) CATEGORISATION DES GRAPHEMES .....	31
a) Caractéristiques attribuées aux mots ou pseudo-mots .....	31
b) Caractéristiques attribuées à chaque graphème : .....	32
c) Scores calculés.....	33
II. RESULTATS .....	34
1) COMPARABILITE DES GROUPES NL ET DL .....	34
2) ANALYSE DES RESULTATS DES SUJETS NL .....	34
a) Score global : proportion totale d'erreurs.....	34
b) Répartition des erreurs selon la typologie .....	35
c) Les différents effets .....	36
3) ANALYSE DES RESULTATS DES SUJETS DL .....	37

a)	Score global : proportion totale d'erreurs.....	37
b)	Répartition des erreurs selon la typologie .....	37
c)	Les différents effets .....	38
4)	COMPARAISON ENTRE LES DEUX GROUPES .....	39
a)	Age lexique CP (Annexe 11A).....	39
b)	Age lexique CE1 (Annexe 11B).....	40
c)	Age lexique CE2 (Annexe 11C).....	40
III.	DISCUSSION .....	41
1)	Les résultats des normo-lecteurs .....	41
2)	Les résultats des dyslexiques-dysorthographiques.....	42
3)	Comparaison des deux groupes.....	43
a)	Typologie des erreurs .....	43
b)	Les effets.....	46
4)	Biais et limites .....	48
a)	Population.....	48
b)	Épreuves .....	48
c)	Typologie d'erreurs et cotation.....	48
5)	Pistes de recherches.....	49
	CONCLUSION .....	50

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

## Liste des abréviations utilisées

---

**MCT** : mémoire à court terme

**NL** : normo-lecteur (ex : CE1- NL : normo-lecteur d'âge de lecture CE1)

**DL** : dyslexique-dysorthographique (ex : CP- DL : dyslexique-dysorthographique d'âge de lecture CP)

**EPP** : erreur phonologiquement plausible

**ENPP** : erreur non phonologiquement plausible

**Sub. EPP** : substitution d'un phonogramme par un autre graphème codant le même phonème

**Total LM** : total des erreurs concernant les lettres muettes

**Aj. LM** : ajout de lettre muette

**Om. LM** : omission de lettre muette

**Sub. LM** : substitution ou déplacement de lettre muette

**Segm.** : erreur de segmentation

**Sub.** : total des erreurs de substitution ENPP

**Sub. Ac. Cons.** : substitution par ressemblance acoustique consonantique

**Sub. Ac. Voc.** : substitution par ressemblance acoustique vocalique

**total Sub. Ac.** : total des erreurs de substitution par ressemblance acoustique

**Sub. Vis.** : substitution par ressemblance visuelle

**Sub. Mix.** : substitution par ressemblance mixte

**Sub. Autre** : substitution autre

**Aj.** : ajout de phonogramme

**Om.** : omission de phonogramme

**Err. Seq.** : erreur séquentielle

**Graph. Contex.** : graphie contextuelle

**Sub. syll. / lettre** : substitution de la syllabe par le nom de la lettre

**Assim.** : assimilation régressive ou progressive de type substitution ou ajout

**Simplif.** : simplification d'une diphtongue en phonème simple

**ENPP autre** : autre erreur non phonologiquement plausible

## INTRODUCTION

---

La dyslexie et la dysorthographe sont des troubles spécifiques des apprentissages dont les origines sont neuro-développementales, et qui affecteraient entre 3 et 5% de la population française (Sprenger-Charolles & Colé, 2013). Leur diagnostic repose essentiellement sur l'examen clinique. Les critères s'appuient en grande partie sur les classifications internationales (DSM V et CIM-10), mais celles-ci ne suffisent pas pour distinguer un trouble spécifique d'un trouble non spécifique du langage écrit. Pourtant, ce diagnostic représente un enjeu majeur puisqu'il détermine les aménagements possibles aux examens et la reconnaissance par la MDPH d'un taux d'invalidité, ainsi que le suivi orthophonique proposé, et influe donc sur la réussite scolaire, puis professionnelle, de la personne. Actuellement, la maîtrise de la langue écrite devient d'autant plus indispensable que l'essor d'Internet, des réseaux sociaux, et du numérique en général rend son usage incontournable.

Si l'apprentissage de la lecture est complexe, celui de l'orthographe l'est d'autant plus. La production d'un mot écrit ne peut se satisfaire d'une représentation « globale », car elle demande de rappeler précisément chaque lettre et sa position dans le mot. De plus, cette tâche ne s'appuie pas seulement sur la correspondance entre phonèmes et graphèmes, mais demande également de tenir compte des particularités orthographiques de chaque mot. A ce niveau, l'orthographe du français reste l'une des plus difficiles d'accès au monde. La plupart des études existantes sur la dyslexie-dysorthographe se sont surtout penchées sur les troubles de la lecture, peu sur ceux de l'orthographe. Pourtant, les dyslexiques rencontrent de sévères difficultés dans ce domaine, et celles-ci persistent souvent plus à l'âge adulte que leurs difficultés en lecture, du fait de la plus grande complexité de l'acquisition de l'orthographe. Par ailleurs, il est souvent avancé que les dyslexiques-dysorthographiques produisent des types d'erreurs spécifiques.

L'objectif de ce mémoire est d'étudier les productions orthographiques de dyslexiques-dysorthographiques et de normo-lecteurs de même âge de lecture, en établissant une grille d'analyse particulièrement fine, afin de rechercher des signes d'une éventuelle déviance développementale chez les dyslexiques-dysorthographiques. Dans une première partie, nous nous attacherons à définir la dyslexie et présenter les grands axes du diagnostic. Nous reviendrons sur la façon dont s'acquiert l'orthographe lexicale, et les particularités de cet apprentissage chez les dyslexiques-dysorthographiques. Dans une seconde partie, nous exposerons la méthodologie et les résultats de notre étude menée auprès de 172 sujets dyslexiques et normo-lecteurs, que nous discuterons en dernier lieu.

## **PARTIE THEORIQUE**

---

### **I. La dyslexie-dysorthographe développementale**

#### **1) Lien entre dyslexie et dysorthographe**

Lyon, Shaywitz et Shaywitz (2003) définissent la dyslexie comme « un trouble spécifique de l'apprentissage dont les origines sont neurobiologiques. Elle est caractérisée par des difficultés dans la reconnaissance exacte et/ou fluente de mots ainsi que par une orthographe des mots et des capacités de décodage limitées. » Selon cette définition, la dyslexie implique donc nécessairement la dysorthographe. Une étude (Fayol, Zorman & Lété, 2009) comparant les performances en lecture et en production écrite de 1453 enfants de CM2 a montré que la plupart des mauvais lecteurs sont aussi mauvais scripteurs et inversement. Dans l'étude, seuls deux petits groupes présentent une double dissociation : 2% des sujets lisent vite et bien mais chutent en orthographe et présentent un léger déficit phonologique, et 2% lisent très lentement, mais orthographient correctement.

C'est surtout le trouble de l'orthographe qui tend à persister à l'âge adulte, même chez les sujets ayant compensé leurs difficultés en lecture (Inserm, 2007). Une autre étude portant à la fois sur des normo-lecteurs et des dyslexiques-dysorthographiques a mis en évidence que les normo-lecteurs écrivent correctement 70% des mots qu'ils sont capables de lire par voie d'adressage, et phonétiquement 80% des mots qu'ils peuvent lire par voie d'assemblage. Chez les dyslexiques-dysorthographiques, seulement 50% des mots lus par adressage sont écrits correctement, et (pour ceux qui ont un trouble phonologique ou mixte) 0 à 30% des mots déchiffrés par assemblage (Boder, 1973).

La dysorthographie isolée (et non associée à une dyslexie) a fait l'objet de quelques études de cas uniques, mais jamais d'études de groupes, notamment à cause du faible nombre de sujets (Inserm, 2007). Nous avons choisi ici de nous intéresser aux productions orthographiques de sujets diagnostiqués dyslexiques-dysorthographiques, et avons exclu les troubles isolés de l'orthographe.

#### **2) Différents types de dyslexies**

Lyon, Shaywitz et Shaywitz (2003) évoquent un déficit dans la composante phonologique du langage pour expliquer ce trouble. Valdois (2008) y ajoute une autre origine possible : le trouble visuo-attentionnel. L'empan visuo-attentionnel (EVA) est le « nombre d'éléments visuels distincts pouvant être traités en parallèle dans une configuration ». Selon Valdois, un trouble de l'EVA peut exister chez des enfants ne présentant pas de trouble phonologique, et

conduire à une dyslexie de type visuo-attentionnel. Il existerait également des formes mixtes de dyslexie, à la fois phonologiques et visuo-attentionnelles (Valdois, Colé & David, 2004). D'autres facteurs possibles sont encore évoqués par certains auteurs, notamment l'aspect mnésique, un déficit de mémoire à long terme se retrouvant généralement chez tous les dyslexiques (Menghini, Carlesimo, Marotta, Finzi, & Vicari, 2010 ; Stanké, 2016). Pour ces auteurs, la dyslexie serait la conséquence de déficits cognitifs multiples, donnant lieu à de multiples formes de ce trouble.

Cependant, selon Zoubrinetzky (2015), le trouble cognitif relevé (phonologique ou visuo-attentionnel) n'est pas nécessairement corrélé au type de dyslexie observé d'un point de vue comportemental. Cette affirmation est illustrée par l'étude d'un patient en difficulté face aux pseudo-mots, mais pas aux mots irréguliers (ce qui correspond normalement à un tableau de dyslexie phonologique), alors qu'il réussit les épreuves orales de phonologie, et échoue aux épreuves visuo-attentionnelles. D'autre part, l'étude d'une population de patients présentant une dyslexie mixte, homogène quant au profil de lecture, permet de mettre en évidence une hétérogénéité cognitive : un tiers présente un trouble de conscience phonologique, un tiers présente un trouble de l'EVA, et les autres cumulent ces deux troubles ou n'en présentent aucun. L'auteure fait d'ailleurs remarquer que la prévalence des dyslexies mixtes dans la population dyslexique est estimée de 53 à 90 % selon les études. Or d'un point de vue statistique, cumuler les deux déficits semble improbable. Considérer que la dyslexie mixte pourrait être causée soit par un trouble phonologique isolé, soit par un trouble de l'EVA isolé, soit par un double déficit, soit par un déficit autre, permet mieux d'expliquer cette prévalence.

Cela rejoint les conclusions de Launay (2015 & 2018), qui, en suivant les préconisations de Sprenger-Charolles, constate que la comparaison d'un sujet dyslexique avec des sujets de même âge de lecture permet d'apporter un éclairage sur le diagnostic. L'étude des performances de quelques enfants de CM1, qui chutent à la fois aux épreuves de lecture de mots et de pseudo-mots et présentent donc a priori tous un profil de dyslexie mixte, montre en réalité des différences majeures si l'on compare leurs résultats avec ceux d'enfants de même âge lexique (c'est-à-dire CE1). Leurs scores en identification de mots réguliers, mots irréguliers et pseudo-mots peuvent alors être chutés ou dans la norme du CE1, ce qui conduit à quatre hypothèses diagnostiques différentes : dyslexie avec voie lexicale déficitaire qui affecte la voie phonologique, dyslexie avec voie phonologique déficitaire qui retarde la voie lexicale, retard en lecture qui affecte les deux voies de lecture, ou enfin dyslexie avec voie phonologique et voie lexicale déficitaires. Là encore un même profil semble être associé à des

atteintes différentes. De ce fait, nous avons ici pris le parti de ne pas distinguer les différents types de dyslexies, et avons inclus dans l'étude tous les sujets dyslexiques-dysorthographiques qui nous ont été proposés, quelle que soit leur type supposé de dyslexie.

## **II. Diagnostic de la dyslexie-dysorthographie**

### **1) Les classifications internationales**

Les classifications internationales (DSM-V et CIM 10) décrivent les troubles de la lecture et de l'orthographe. Dans le DSM-V, la dysorthographie lexicale est définie comme un trouble spécifique du langage écrit, appartenant aux troubles spécifiques des apprentissages, eux-mêmes inclus dans les troubles neuro-développementaux. Les critères retenus pour ce trouble sont des scores pathologiques à des épreuves standardisées testant l'orthographe lexicale, un impact du trouble sur la réussite scolaire ou la vie quotidienne (depuis plus de 6 mois et malgré la mise en place d'aides supplémentaires à l'école et à la maison), associés au fait que les difficultés ne sont pas mieux expliquées par « un handicap intellectuel, des troubles non corrigés de l'acuité visuelle ou auditive, d'autres troubles neurologiques ou mentaux, une adversité psychosociale, un manque de maîtrise de la langue de l'enseignement scolaire ou universitaire ou un enseignement pédagogique inadéquat ». Cette formulation indique qu'un cumul des troubles est possible. Le DSM-V ajoute que le trouble peut se manifester tardivement dans la scolarité, lorsque les capacités de compensation de l'individu saturent (Casalis, Leloup, & Bois Parriaud, 2013; Launay, 2015 & 2018 ; Perdrix, 2016).

### **2) L'évaluation orthophonique**

L'évaluation orthophonique s'appuie sur le recueil d'un faisceau d'indices convergents, qui permettent un diagnostic argumenté : éléments d'anamnèse, examen de la lecture et de l'orthographe, recherche de troubles cognitifs (phonologique ou visuo-attentionnel) (Launay, 2015; Perdrix, 2016). Il s'agit de mettre à jour des arguments en faveur ou non d'un trouble de l'identification des mots écrits et d'un dysfonctionnement cérébral. Dans cette démarche, l'examen de l'orthographe repose essentiellement sur des aspects quantitatifs normés (score et temps) : on compare les résultats du patient à ceux de lecteurs tout-venants de même âge chronologique, et l'on détermine si les scores sont chutés, d'un point de vue quantitatif. Une analyse qualitative des productions de l'enfant peut également être réalisée, mais il n'existe pas de consensus actuellement sur l'existence de marqueurs distinctifs au sein des productions écrites et en lecture (cf. plus loin, partie V).

### **III. L'acquisition de l'orthographe**

Comment l'enfant acquiert-il l'orthographe ? La production orthographique est une tâche plus complexe que la lecture car c'est une tâche de récupération et de rappel, contrairement à la lecture qui est une tâche de reconnaissance, et qui peut donc se satisfaire de représentations plus partielles (Inserm, 2007). De plus, le français est opaque (ou inconsistant) dans le sens de la production verbale écrite, mais beaucoup moins dans le sens de la lecture. Par exemple, le lecteur n'a qu'une seule possibilité pour lire le mot « bateau », tandis que le scripteur qui veut écrire ce mot mais ne connaît que les règles phonologiques a plusieurs options (bato ? bataud ? batheau ?). Selon Sprenger-Charolles et Colé (2013), la consistance des relations phonème-orthographe (le sens de la production du mot) est égale à 50%, tandis que la consistance des relations orthographe-phonème (le sens de la lecture du mot) est égale à 95%. La production orthographique fait donc appel aux correspondances graphèmes-phonèmes, mais aussi à des connaissances lexicales et morphologiques.

#### **1) Chez l'adulte : le modèle à double voie**

Comme pour la lecture, la production orthographique chez l'adulte s'appuierait sur un modèle à double voie, avec une voie d'adressage pour les mots familiers et une voie d'assemblage pour les mots non familiers (Rondal & Seron, 1999). Cela a été montré par l'étude de patients cérébro-lésés, qui pouvaient présenter une double dissociation, certains étant performants pour les mots familiers (réguliers ou irréguliers) mais pas pour les pseudo-mots, et d'autres présentant le profil inverse (Fayol & Jaffré, 2014).

Comme pour la lecture, la question se pose de savoir si ces deux voies sont vraiment indépendantes l'une de l'autre. L'étude de Rapp, Epstein et Tainturier (2002) amène des éléments de réponse. Ces auteurs étudient les productions d'un sujet cérébro-lésé, qui, par exemple, pour le mot « bouquet » produit « bouket ». Ecrire « k » plutôt que « qu » est le signe d'une utilisation de la voie phonologique (production phonologiquement plausible mais qui ne respecte pas l'orthographe lexicale) et écrire « et » pour le son /ei/, alors que ce n'est pas le graphème le plus fréquent pour ce son en anglais, indique un recours au stock lexical (indice orthographique). Des éléments du mot produit relèvent donc de la voie lexicale, et d'autres de la voie phonologique, ce qui est en faveur d'un partage d'informations entre les deux voies durant la production orthographique, même lorsqu'il s'agit d'un mot familier.

## **2) Le rôle fondamental de la phonologie**

Ce qui a été mis en évidence pour les adultes cérébro-lésés est-il pour autant valable d'un point de vue développemental ? Selon l'hypothèse d'auto-apprentissage de Share (1999), c'est quand l'enfant est confronté à un mot écrit et réussit à le déchiffrer correctement qu'il commence à le mémoriser. Le recodage phonologique est donc essentiel à la constitution du lexique orthographique. La maîtrise de l'orthographe phonologique va permettre l'accès à la lecture, qui à son tour permet l'accès à l'orthographe conventionnelle. Plusieurs études ont montré que la connaissance du son des lettres et la capacité à manipuler les phonèmes à l'oral en fin de maternelle ou début d'élémentaire prédisent les futures compétences en orthographe phonologique, bien plus que le niveau de vocabulaire ou les capacités de raisonnement (Caravolas, Hulme & Snowling, 2001 ; Sprenger-Charolles et al., 1998a, cité par Sprenger-Charolles & Colé, 2013). De plus, les enfants qui seront les plus « experts » en orthographe à la fin du CE1 sont ceux qui, à la fin du CP, ont les meilleurs scores en dictée de pseudo-mots, mais repèrent mal les homophones. Ces futurs « experts » s'appuient donc principalement en début d'apprentissage sur la phonologie (Sprenger-Charolles et al. 1998a, cité par Sprenger-Charolles & Colé, 2013).

## **3) Les modèles en stades**

Le modèle en stades le plus connu est celui de Frith. Ehri et Seymour s'en sont inspirés pour proposer leurs propres modèles en stades (Martinet, Bosse, Valdois & Tainturier, 1999). Au stade « logographique », l'enfant « dessine » quelques mots connus (par exemple son prénom). Il envisage les mots comme un tout, et ne les séquence pas en lettres. Au stade « alphabétique » l'enfant apprend les correspondances graphèmes-phonèmes et les utilise pour transcrire les mots. Il met en place la voie phonologique. Au stade « orthographique » il s'appuie sur des unités plus grandes que le phonème (mots entiers ou morphèmes). Il se constitue alors un stock orthographique et construit la voie lexicale. Les auteurs considèrent qu'il faut maîtriser chaque stade pour accéder au suivant.

Martinet, Bosse et al. (1999) remettent en cause les modèles en stades, en s'appuyant sur l'étude d'un cas clinique. Il s'agit d'un sujet présentant une dyslexie-dysorthographe développementale et qui, à 25 ans, présente de bonnes performances en dictée de mots, mais des scores pathologiques en pseudo-mots. D'après les modèles en stades, il devrait pourtant être impossible d'observer des compétences caractéristiques du stade orthographique, sans que le sujet ne maîtrise les compétences du stade précédent, c'est-à-dire le stade alphabétique. De plus, le sujet étudié présente des résultats très déficitaires à des épreuves orales de

métaphonologie (compétence nécessaire au stade alphabétique), et a visiblement mis en place des stratégies de compensation basées sur l'orthographe. Les auteurs en concluent que « l'acquisition de l'orthographe impliquerait un développement conjoint de mécanismes, alphabétiques et orthographiques, d'installation quasi simultanée. »

#### 4) L'apprentissage implicite

Bien que l'orthographe fasse l'objet d'un apprentissage explicite à l'école, des recherches récentes se sont penchées sur la part d'apprentissage implicite concernant l'orthographe lexicale, et ont montré que certaines régularités sont acquises sans être enseignées, et même sans que cet apprentissage soit conscient pour l'apprenant. C'est le cas notamment des régularités graphotactiques. Plusieurs expériences ont montré que les enfants mettent en œuvre très tôt ce type de régularités. Pacton, Fayol et Perruchet (2002, cités par Pacton, Foulin & Fayol, 2005) ont ainsi proposé à des enfants du CE1 au CM1 une dictée de pseudo-mots contenant le son [o], à différentes positions selon les items (finale, médiane ou initiale), et dans différents contextes consonantiques. En français, *-eau* se retrouve fréquemment en position finale, mais rarement en position médiane, et jamais en position initiale. Par ailleurs, cette graphie est plus fréquente après un *v* qu'après un *f*. Les enfants tendent dès le CE1 à respecter ces régularités implicites dans leurs transcriptions des pseudo-mots.

Un autre exemple est donné par Sprenger-Charolles (2013) sur la sensibilité précoce à la gémination de lettres : en français des lettres sont parfois doublées, sans impact sur la prononciation (ex : *ballon*). Dans l'expérience, on présente à des enfants (du CP au CM2) des paires de pseudo-mots contenant des lettres géminées, et on leur demande de choisir celui qui ressemble le plus à un mot. On constate une préférence dès le CP pour la gémination de lettres fréquemment géminées en français (exemple : « *ss* » plutôt que « *cc* »). La sensibilité augmente avec le niveau scolaire. De plus, dès le CP, les enfants choisissent préférentiellement la gémination en position légale (pas en début ou en fin de mot) et la gémination de consonnes (car il n'existe pas de voyelles géminées en français).

Les enfants ont intériorisé des régularités du français qu'on ne leur a jamais enseignées, et sont capables de transférer ces connaissances à des graphies qu'ils n'ont jamais rencontrées. Ces travaux sur l'apprentissage implicite contribuent également à remettre en cause les modèles en stades.

## 5) Le rôle de la morphologie

Des chercheurs ont proposé à des enfants des dictées de mots avec le son /o/ en final, avec un contexte induisant l'emploi du diminutif *-eau*. Cependant, même si le recours aux règles morphologiques augmente avec la scolarité, les élèves privilégient les régularités graphotactiques (*-eau* étant rare après un *f*, ils vont lui préférer la graphie *-o*) même au bout de 5 ans d'apprentissage de l'écrit. (Pacton 2005, cité par Fayol & Jaffré, 2008). Dans une autre étude (Sénéchal 2000 et Sénéchal, Basque, & Leclair, 2006 ; cité par Deacon, Conrad & Pacton, 2008 ; voir aussi Fayol, & Jaffré, 2008), on a demandé à des enfants de 7 à 9 ans de transcrire des mots appartenant à 3 catégories : des mots se terminant par une consonne muette prévisible par la morphologie dérivationnelle (par exemple *grand*), des mots « opaques » se terminant par une consonne muette impossible à prévoir (par exemple *tabac*), et des mots « réguliers » sans consonne muette finale (par exemple *tiroir*). Les mieux réussis sont les mots réguliers, puis les mots morphologiques, puis les mots opaques. Cela montre que les enfants se réfèrent à la morphologie pour produire les consonnes finales muettes. Cependant ce recours à la morphologie reste limité puisqu'on observe seulement 58 % de réussite pour les mots morphologiquement construits, et que lorsqu'on interroge les enfants sur les stratégies employées, ils citent massivement la phonologie et la récupération en mémoire, mais pas la morphologie. Il y aurait donc un apprentissage implicite de la morphologie, mais pas d'extraction de règles qui seraient appliquées systématiquement.

Les recherches actuelles privilégient donc l'hypothèse de deux voies pour la production orthographique, qui fonctionneraient simultanément, et qui se mettraient en place en même temps chez les apprenants, et non par stades successifs, bien que le rôle de la phonologie soit primordial en début d'apprentissage. De plus, les études sur l'apprentissage implicite des régularités graphotactiques et de la morphologie montrent que les enfants y sont sensibles très jeunes, et s'y réfèrent parfois plus qu'aux règles apprises. Ces conclusions vont donc dans le sens d'une perspective «statistique» de l'acquisition du langage écrit (Deacon, Conrad & Pacton, 2008).

## IV. Productions orthographiques chez les normo-lecteurs

### 1) Typologies d'erreurs, EPP et ENPP

Dans l'analyse des productions orthographiques des jeunes scripteurs, on distingue classiquement les erreurs phonologiquement plausibles (EPP), par exemple « serpent » pour « serpente », et les erreurs non phonologiquement plausibles (ENPP), par exemple « orde » pour « ordre. » L'évolution de la proportion d'ENPP et d'EPP chez les normo-lecteurs a été

étudiée par Martinet et Valdois (1999). D'après leurs travaux, les erreurs des enfants sont le plus souvent phonologiquement plausibles, et ce dès le CP. La production d'erreurs non phonologiquement plausibles diminue avec le niveau scolaire (46% en CP, contre 26% en CM2). De plus, ces erreurs ont tendance à devenir de plus en plus proches phonologiquement de la cible à mesure que le niveau scolaire augmente.

Les autres critères de classification des erreurs varient selon les auteurs. Parmi les EPP, Martinet et Valdois (1999) distinguent des EPP au sens strict (par exemple *marmitte* pour *marmite*), des EPP au sens large, comme la transcription lettre à lettre sans tenir compte du contexte (*marmit* pour *marmite*), l'utilisation du nom de la lettre plutôt que de sa valeur phonique (*enjne* pour *angine*), les productions témoignant d'une « décomposition excessive » du mot dicté (*mirouar* pour *miroir*), et enfin des EPP atypiques de type « mot dans mot » (*vertbe* pour *verbe*) ou « écriture de deux mots au lieu d'un » (*sou coupe*).

Dans une classification particulièrement fine, Cook-Moats (1995) propose 46 catégories d'erreurs différentes en anglais, dont 29 pour les ENPP. Les principales sont les omissions, les ajouts, les substitutions et les erreurs séquentielles. Dans une étude précédente (Cook, 1981), elle analyse les productions en termes de stratégie cognitivo-linguistique : pré-conventionnelle (comme notamment l'utilisation du nom de la lettre pour transcrire la syllabe) ou conventionnelle (correspondant aux EPP et aux ENPP).

Daigle, Costerg, Plisson, Ruberto et Varin (2016) analysent les productions des enfants au niveau graphémique. Ils distinguent quatre catégories d'erreurs : les ENPP, les erreurs morphologiques (par exemple *peti* pour *petit*), les erreurs visuo-orthographiques (par exemple *enfent* pour *enfant*) et les erreurs lexicales, qui peuvent concerner un mot entier (homophones) ou une séquence de mots (par exemple *camp pagne* pour *campagne*). Les erreurs morphologiques et lexicales peuvent être phonologiquement plausibles ou non, tandis que les erreurs visuo-orthographiques sont toujours phonologiquement plausibles.

Bourassa et Treiman (2003) attribuent pour chaque mot un « score composite », plus ou moins élevé selon que la production de l'enfant est plus ou moins proche de la cible. Un autre score concerne la structure phonologique (respect de la séquence consonnes-voyelles du mot). Un dernier rend compte de la légalité des productions.

Zoubrinetzky (2015) distingue : les confusions de voisement (f/v, t/d, p/b, k/g, ch/j, s/z – par exemple : *garpe* pour *carpe*), les erreurs phonologiquement plausibles (exemple : *fame* pour *femme*), les additions d'un 'e' muet final (exemple : *miroire* pour *miroir*), les omissions du 'e' muet final (exemple : *verb* pour *verbe*), les erreurs contextuelles (exemple : *ganti* pour

*gentil*), les séquences illégales (exemple : *miroirr* pour *miroir*), et les erreurs d'ordre des lettres (exemple : *firte* pour *frite*).

## **2) Les EPP : séquences illégales et indices orthographiques**

Les séquences illégales sont des suites de graphèmes qui ne se rencontrent jamais dans une langue. Pour le français, Martinet et Valdois (1999) donnent l'exemple de *quuvète* pour *cuvette*, et *miroirr* pour *miroir* : *qu* n'est jamais suivi de *u* en français et *rr* n'existe pas en fin de mot. Le pourcentage de ces séquences illégales dans les productions des enfants diminue entre le CP (20%) et le CM2 (6%). Les auteurs précisent que les erreurs illégales sont systématiques chez les élèves de CP, et disparaissent chez certains enfants à partir du CE1 seulement. Elles en concluent que « les contraintes orthographiques spécifiques du français sont prises en compte par les enfants les plus âgés lors de la transcription des items dictés. » L'évolution de la production de séquences illégales est à mettre en lien avec les résultats des études sur l'apprentissage implicite des régularités graphotactiques : les enfants tendent à éliminer ces graphies de leurs productions, même erronées, bien qu'aucun apprentissage explicite ne leur ait été proposé. Cela suggère que le fait de côtoyer l'écrit suffit à familiariser l'enfant avec les régularités implicites de sa langue.

Martinet et Valdois (1999) s'intéressent également à la production d'indices orthographiques spécifiques par les enfants du CP au CM2. Ces indices sont des informations orthographiques spécifiques à un mot donné qui attestent que l'enfant a mémorisé des connaissances orthographiques sur ce mot (par exemple le son /*ẽ*/ de « agenda », ou le *h* muet de « habit », y compris s'il n'est pas écrit à la bonne place, comme dans « abhit »). Les auteurs constatent que la présence de ces indices augmente avec le niveau scolaire, d'environ 10% en CP à 65% en CM2. Cela montre que, dans leurs tentatives de transcription, les enfants s'appuient de plus en plus sur des connaissances orthographiques stockées en mémoire.

## **3) Effets des deux voies de production orthographique**

Plusieurs auteurs se sont demandé si l'utilisation du recodage phonologique entraînait chez les apprentis scripteurs un effet de consistance (mots consistants mieux transcrits que les inconsistants), un effet de longueur (mots courts mieux transcrits que les mots longs) et un effet de complexité graphémique (graphèmes simples mieux transcrits que les graphèmes complexes). La question s'est aussi posée de savoir si le recours à la voie d'adressage entraînait des effets de lexicalité (mots mieux transcrits que les pseudo-mots), de fréquence (mots fréquents mieux transcrits que les mots rares) et d'analogie (appui sur des mots connus pour écrire des mots ou pseudo-mots proches) chez les apprenants.

***a) Voie indirecte : effet de consistance, de longueur et de complexité graphémique***

Effet de consistance : La consistance est « le caractère plus ou moins stable des relations entre des unités phonologiques et orthographiques » (Fayol, Bonin & Collay, 2008). Véronis (1988, cité par Fayol, Bonin & Collay, 2008) a estimé que seulement 52,7% des formes graphiques du français pouvaient être prédites à partir de leur forme phonologique. Dans leur revue de la littérature, les auteurs concluent que « les items inconsistants sont produits plus lentement et génèrent plus d'erreurs que les items consistants. » Pour évaluer cet effet de consistance, la présente étude s'appuie sur la notion d'indices orthographiques, qui sera explicitée dans la partie méthodologique.

Effet de longueur : D'après Fayol (2014), « une augmentation des erreurs de transcription en fonction de la longueur des items » peut s'observer si la mémoire de travail orthographique (ou buffer graphémique) est déficitaire. En effet, l'écriture se fait lentement, et demande de maintenir la suite de lettres en mémoire le temps de la transcription : plus la suite est longue, plus on a de risques d'erreurs.

Effet de complexité graphique : Sprenger-Charolles (1992) a mené une étude dans laquelle elle a soumis des enfants de CP à une épreuve de dictée de mots, réguliers et irréguliers. Les mots réguliers étaient divisés en deux sous-catégories : des mots réguliers simples (1 lettre pour 1 phonème, comme dans « table ») et des mots réguliers complexes (c'est-à-dire contenant des graphèmes complexes, par exemple « route »). Elle a observé un effet de complexité au profit des mots simples, en février comme en juin du CP. Pour elle, « les traitements en écriture resteraient donc strictement séquentiels - lettre à lettre - tout au moins au cours de la première année du primaire. » L'appellation « complexité graphique » nous semblant prêter à confusion avec la réalisation du geste graphique, nous avons retenu dans cette étude le terme « complexité graphémique ».

***b) Voie directe : effets de lexicalité et de fréquence***

Effet de lexicalité : D'après une étude menée par Sprenger-Charolles et al., (1998b, cité par Sprenger-Charolles & Serniclaes., 2003), en milieu de CP, on n'observe pas d'effet de la lexicalité sur les productions orthographiques. Selon les auteurs, « les performances pour les pseudo-mots sont même supérieures à celles relevées pour les mots (48% contre 40% pour les mots). Ces résultats indiquent que les enfants utilisent principalement la procédure sublexicale au début de l'apprentissage. » Bourassa et Treiman (2003) quant à eux observent un effet de la lexicalité sur la légalité et le respect de la structure phonologique : les enfants testés (6-8ans) produisent moins de séquences illégales et font preuve d'un meilleur

respect de la structure phonologique dans les mots que dans les non-mots. Les auteurs l'expliquent par le fait que les enfants s'appuient sur des formes stockées en mémoire pour les mots, ce qui n'est pas possible pour les non-mots. L'âge moyen des sujets, un peu plus élevé que dans l'étude de Sprenger-Charolles, peut expliquer la différence de résultats.

Effet de fréquence : Martinet, Valdois et Fayol (2004) ont analysé un manuel de lecture de CP, *Ratus*, et déterminé la fréquence d'exposition des enfants utilisant ce manuel à certains mots. Ces mots dont la fréquence d'exposition avait été mesurée ont ensuite été utilisés dans une épreuve de dictée. Les auteurs ont ainsi montré qu'il existe un effet de fréquence, c'est-à-dire que les enfants orthographient mieux les mots fréquemment rencontrés, et ce dès 3 mois d'apprentissage de l'écrit, ce qui n'avait pas été montré par les études précédentes (notamment Sprenger-Charolles & al., 1998b, cité par Sprenger-Charolles & Serniclaes., 2003), probablement parce qu'elles s'étaient appuyées sur la fréquence générale des mots en français, et non la fréquence dans les écrits auxquels les élèves en début d'apprentissage sont exposés. Nous avons retenu dans cette étude la fréquence du lexique adressé aux élèves dans les manuels scolaires, définie dans la base Manulex (Lété, Sprenger-Charolles & Colé, 2004).

Les effets d'analogie, qui concernent également la voie directe, ne seront pas abordés ici car ils ne font pas l'objet de notre étude.

Les ENPP sont donc minoritaires dans les productions des enfants tout-venants, et diminuent avec l'augmentation de leur niveau d'expertise, tout comme les séquences illégales, pendant que la présence d'indices orthographiques augmente. Des effets de consistance, de longueur et de complexité sont attestés en début d'apprentissage, témoignant d'un recours à la voie phonologique. Par ailleurs, des effets de lexicalité, de fréquence et d'analogie, marques d'une utilisation de la voie lexicale, existent également dès le CP, ce qui vient là aussi appuyer l'idée que les deux voies se mettent en place simultanément, et non successivement.

## **V. Productions orthographiques chez les dyslexiques-dysorthographiques**

Etant donné qu'un déficit phonologique semble être à l'origine de la plupart des dyslexies, des chercheurs ont formulé l'hypothèse que les enfants dyslexiques-dysorthographiques s'appuieraient préférentiellement sur la récupération de formes orthographiques stockées en mémoire (voie lexicale) pour compenser leur voie phonologique défaillante, ce qui impliquerait de retrouver plus d'ENPP dans leurs productions que dans celles des enfants plus jeunes de même niveau de lecture, mais aussi plus d'indices orthographiques. Les dyslexiques sont d'ailleurs réputés pour produire plus que les autres certaines erreurs, telles que des confusions visuelles ou des inversions, qui seraient spécifiques de leur trouble. D'autre part,

selon cette hypothèse, leurs productions orthographiques devraient révéler des effets de lexicalité et de fréquence plus marqués, ainsi qu'un recours plus important à la morphologie comme moyen de compensation. Enfin, leur déficit en MCT verbale devrait être responsable d'une majoration de l'effet de longueur. Ces idées ont été examinées par plusieurs études, avec des résultats contradictoires. Certaines se prononcent en faveur d'un développement normal mais retardé. D'autres relèvent des erreurs spécifiques chez les dyslexiques. Sans pouvoir prétendre à l'exhaustivité, nous passerons en revue certaines études dont les conclusions tendent vers la première ou vers la deuxième hypothèse.

### 1) Les ENPP

#### Un développement normal mais retardé ?

Moats (1983) a comparé les performances en orthographe d'enfants dyslexiques à celles d'enfants plus jeunes de même niveau orthographique. Cette étude n'a pas mis en évidence de différence significative entre les deux groupes, ni au niveau des erreurs séquentielles, ni au niveau de la proportion d'ENPP. De même, Bourassa et Treiman (2003) ont comparé 30 enfants dyslexiques anglais et 30 enfants plus jeunes ayant le même niveau en orthographe au test WRAT-3. Les deux groupes ont obtenu des scores identiques à un autre test d'orthographe : le T-BEST. Les auteurs ont constaté dans les deux groupes une même proportion d'erreurs phonologiquement plausibles, le même respect de la structure phonologique des mots, et plus de difficultés de façon égale à épeler qu'à écrire les mots. Une seule légère différence est apparue entre les deux groupes : l'ajout d'un 'e' muet en position finale sur les items contenant une voyelle courte suivie d'une seule consonne finale (par exemple *nape* pour *nap*) était plus fréquent chez les dyslexiques.

Cassar, Treiman, Moats, Pollo et Kessler (2005) ont mené une étude similaire avec 25 enfants dyslexiques et 25 enfants plus jeunes de même niveau au WRAT-3, et obtenu des résultats semblables. Voyelles, consonnes et groupes consonantiques (clusters) étaient affectés par les erreurs de façon similaire dans les deux groupes, qui produisaient également le même nombre de substitutions visuelles (de type *d* pour *b*). Les erreurs phonologiques ont été analysées en tenant compte ou pas du contexte (analyse lettre à lettre ou inclusion des erreurs contextuelles dans les ENPP). Les performances des deux groupes se sont révélées semblables, tout comme le respect de la structure phonologique des mots. La différence concernant l'ajout d'un 'e' final, qui aurait indiqué que les groupes différaient dans leur capacité à distinguer les voyelles longues des voyelles courtes, n'a pas été reproduite ici.

Daigle et al. (2016) ont par ailleurs mis en évidence que contrairement aux représentations communes, les inversions représentent seulement 0,36% des erreurs des dyslexiques, et ne sauraient donc constituer un marqueur distinctif fiable (voir aussi la revue de la littérature de Pennington & al., 1986). Dans cette étude, la majeure partie des ENPP des dyslexiques sont des substitutions, comme chez les normo-lecteurs. De plus, du fait que les ENPP restent minoritaires par rapport aux EPP dans les deux groupes, il serait plus judicieux de chercher à distinguer dyslexiques et normo-lecteurs à travers les EPP produites.

Enfin, Martinet et Valdois (1999) ont analysé les performances en orthographe de dyslexiques de surface et trouvé que la stratégie phonologique utilisée par ces enfants est comparable à celle d'enfants de même âge.

#### Un développement atypique chez les dyslexique-dysorthographiques ?

A l'inverse, plusieurs études ont trouvé une différence significative entre les deux groupes, les dyslexiques-dysorthographiques faisant plus d'ENPP que des normo-lecteurs de même niveau (Friend & Olson, 2008 ; Daigle et al. 2016). La différence semblerait porter en particulier sur les groupes consonantiques, aussi appelés clusters. Les dyslexiques auraient tendance à omettre une des consonnes (exemple : /bi/ pour /bli/) ce qui serait le signe d'une difficulté à segmenter les clusters en phonèmes : le traitement serait plutôt réalisé chez eux au niveau de la syllabe, et non du phonème (Bruck & Treiman, 1990). Moats (1996) remarque par ailleurs que les performances des dyslexiques sont très hétérogènes, certains produisant une très grande proportion d'ENPP comparés aux autres. Ceux qui commettent proportionnellement le plus d'ENPP sont aussi les plus faibles en orthographe, et leurs productions se distinguent par une plus grande proportion d'erreurs sur les consonnes liquides et nasales.

Mousty et Alegria (1996) ont comparé les productions orthographiques de trois groupes de normo-lecteurs avec celles de trois groupes de dyslexiques, les groupes étant appariés selon le niveau de lecture. Ils ont trouvé que, dans le niveau le plus faible, seuls les normo-lecteurs tiennent compte du contexte : ils font moins d'erreurs contextuelles que les dyslexiques, par exemple concernant la valeur du « s ». Chez les sujets d'un niveau supérieur, le contexte est mieux pris en compte dans les deux groupes, mais toujours de façon moindre chez les dyslexiques. Les sujets dyslexiques étudiés semblent présenter un profil « de surface » (avec des productions acceptables phonologiquement mais des faiblesses du stock orthographique et une mauvaise application des règles contextuelles).

L'étude de Plisson, Berthiaume et Daigle (2010) a la particularité de comparer des dyslexiques non seulement avec des normo-lecteurs, mais aussi avec des enfants sourds, qui présentent a priori les mêmes difficultés de traitement phonologique du fait de leur handicap. Les auteurs constatent que les dyslexiques obtiennent des taux de réussite plus faibles que les normo-lecteurs de même âge de lecture. Les ENPP chez les dyslexiques sont surtout des substitutions et des omissions. Les inversions représentent un très faible pourcentage des erreurs. Elles sont cependant moins fréquentes chez les dyslexiques que chez les témoins de même âge de lecture, ce qui va à l'encontre des idées reçues. Les erreurs des dyslexiques témoignent, comme celles des normo-lecteurs, d'un recours à des procédés phonologiques, contrairement aux erreurs des sourds, qui s'expliquent davantage par l'utilisation des procédés visuo-orthographiques.

## **2) EPP : séquences illégales, indices orthographiques et frontières lexicales**

### Un développement normal mais retardé ?

Dans l'étude de Cassar et al. (2005), les dyslexiques-dysorthographiques et les enfants plus jeunes de même niveau en orthographe ont manifesté la même connaissance des séquences légales et illégales à une épreuve de décision orthographique (choisir entre deux items celui qui ressemble le plus à un mot de la langue). Une précédente recherche menée par Pennington et al. (1986) avait donné des résultats similaires concernant la légalité, en comparant les performances en orthographe d'adultes dyslexiques et de sujets plus jeunes de même niveau.

### Un développement atypique chez les dyslexiques-dysorthographiques ?

A l'inverse, Siegel, Share et Geva (1995) ont trouvé que les performances des dyslexiques étaient supérieures à celles des tout-venants de même niveau orthographique à une épreuve de décision orthographique. Martinet et Valdois (1999) ont analysé les performances de dyslexiques de surface. La stratégie phonologique utilisée par ces enfants est comparable à celle d'enfants de même âge, mais on constate une absence de stratégie orthographique (présence de séquences illégales et absence d'indices spécifiques) ce qui les rend comparables à ce niveau à des enfants en tout début d'apprentissage. Ces dyslexiques de surface présentent donc le profil inverse de ce qui serait attendu en cas de trouble phonologique.

Pennington et al. (1986) étudient des adultes présentant une forme génétique de dyslexie. Ces sujets diffèrent à la fois des adultes de même âge et des sujets plus jeunes de même niveau orthographique ; ils présentent donc un profil atypique. En effet, leurs performances

sont similaires à celles des plus jeunes en ce qui concerne la phonologie, mais similaires aux normo-scripteurs de même âge chronologique en ce qui concerne les connaissances orthographiques complexes (par exemple le doublement de consonnes). Les différences observées pourraient s'expliquer par des processus de compensation (recours plus important à la voie lexicale), mais également par le fait que les dyslexiques-dysorthographiques sont comparés à des sujets plus jeunes, et ont donc été davantage exposés au langage écrit.

### **3) Les effets de lexicalité, de fréquence, de longueur et de consistance**

Plusieurs études ont fait l'hypothèse que les dyslexiques compenseraient leur déficit phonologique par un surinvestissement de la voie lexicale, et seraient donc plus en difficulté pour écrire les pseudo-mots que des enfants tout-venants de même niveau, puisque les pseudo-mots ne peuvent faire partie de leur stock orthographique. Or les chercheurs retrouvent un effet semblable de la lexicalité dans les deux groupes (Bourassa & Treiman, 2003 ; Cassar, Treiman, Moats, Pollo & Kessler, 2005).

Alegria et Mousty (1996) comparent des normo-lecteurs et des dyslexiques appariés selon l'âge de lecture. Au niveau le plus faible, ils ne retrouvent d'effet de fréquence dans aucun des groupes. Chez les sujets d'un niveau supérieur, un effet de fréquence apparaît ; il est cependant moins marqué chez les dyslexiques. Ils en concluent que les dyslexiques réalisent une prise d'information partielle, et s'appuient sur des représentations orthographiques incomplètes.

A notre connaissance, la comparaison de l'effet de longueur entre dyslexiques et normo-lecteurs n'a pas été réalisée sur des tâches de production orthographique, mais uniquement en lecture. Zoccolotti et al. (2005) ont montré qu'une différence existe à ce niveau entre dyslexiques et sujets de même âge chronologique, mais que les résultats sont comparables entre dyslexiques et sujets de même âge de lecture. Les dyslexiques semblent donc continuer à utiliser une procédure sub-lexicale, tandis que normo-lecteurs utilisent très tôt une procédure lexicale, dans une langue très consistante comme l'italien.

Les seules études disponibles comparant l'effet de consistance entre dyslexiques et normo-lecteurs concernent la lecture. Landerl, Wimmer et Frith (1997) réalisent une étude comparative anglais-allemand, et concluent que les troubles des dyslexiques anglais sont beaucoup plus sévères que ceux des dyslexiques allemands. La différence apparaît principalement pour les mots peu fréquents et les non-mots. Selon Ziegler et Montant (2005) les différences entre ces deux systèmes orthographiques s'expliqueraient par la taille des unités traitées au niveau phonologique : le graphème étant suffisamment consistant en

allemand mais pas en anglais, le lecteur anglais devrait tenir compte d'unités plus larges (rime, syllabe...).

Enfin, il n'existe pas à notre connaissance d'études ayant comparé l'effet de la complexité graphémique entre normo-lecteurs et dyslexiques, en orthographe comme en lecture.

#### **4) Recours à la morphologie comme moyen de compensation**

Daigle et al. (2016) étudient le recours à la morphologie lexicale dans les productions orthographiques d'enfants dyslexiques et d'enfants de même âge de lecture. Dans cette typologie, les erreurs morphologiques pouvaient être phonologiquement plausibles ou non. Les auteurs rapportent une même proportion d'erreurs morphologiques (c'est-à-dire concernant des graphèmes prévisibles par la morphologie, comme par exemple *peti* pour *petit*) et d'erreurs visuo-orthographiques (non prévisibles par la morphologie, par exemple *enfant* pour *enfant*) dans les deux groupes. Selon cette étude, les dyslexiques ne compenseraient donc pas leur trouble par un recours à la morphologie.

Ainsi, bien que la nature des erreurs ne varie pas entre dyslexiques et normo-scripteurs, certaines études ont mis en évidence une répartition des erreurs significativement différentes entre les deux groupes. Cependant, d'autres chercheurs n'ont trouvé aucune différence pouvant servir de marqueur distinctif dans les productions écrites des sujets. Ces résultats divergents peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs. D'une part, les enfants dyslexiques ont été comparés tantôt à des enfants de même âge en lecture, tantôt à des enfants de même âge en orthographe, l'âge en lecture ou en orthographe ayant été défini à l'aide de tests différents selon les études. D'autre part, les deux groupes ont été évalués sur des tâches variables, avec des grilles de notation variables, et dans différentes langues. La présente étude se propose d'explorer ces questions sur un support utilisable comme outil diagnostique par les orthophonistes en France, EVALEO 6-15 (Launay, Maeder, Roustit, Touzin, 2018), et avec une grille d'analyse particulièrement détaillée.

## PROBLEMATIQUE

---

Le diagnostic de dyslexie-dysorthographe reste un diagnostic clinique qui s'appuie essentiellement sur les critères du DSM-V. Par ailleurs, il est fréquemment avancé que certains types d'erreurs caractéristiques permettraient de repérer ce trouble. Toutefois, les études montrent des résultats contradictoires et restent encore peu nombreuses dans le domaine de l'orthographe. C'est pourquoi, notre étude porte sur les erreurs orthographiques produites dans des dictées de mots et de pseudo-mots par des dyslexiques-dysorthographiques comparés à des sujets tout-venants de même âge lexique afin de rechercher une éventuelle déviance développementale.

Pour ce faire, nous avons réalisé une analyse fine des erreurs en orthographe lexicale et phonologique produites par les normo-lecteurs du CP au CE2 d'une part, et par les dyslexiques-dysorthographiques d'autre part, en dictée de mots et de pseudo-mots. Nous avons cherché à savoir quels paramètres influencent les productions dans chaque groupe. Puis, après avoir étudié séparément les productions de chaque groupe, nous avons réalisé une analyse comparative des deux groupes d'enfants afin d'établir ou non l'existence de marqueurs de déviance pour la dysorthographe. Notre objectif était de déterminer si des différences remarquables se dégagent entre dyslexiques-dysorthographiques et sujets de même âge de lecture dans des productions orthographiques. La question de la déviance développementale se posait : allons-nous repérer des marqueurs caractéristiques dans un contexte de dyslexie, ou découvrir que le comportement en orthographe des sujets pathologiques correspond à un développement typique mais simplement retardé ? La réponse à cette question s'avérerait utile dans une perspective diagnostique.

Question générale : Au sein des erreurs en orthographe lexicale et phonologique produites par les dyslexiques-dysorthographiques, trouve-t-on des marqueurs distinctifs de la dyslexie-dysorthographie ?

On suppose que d'un point de vue quantitatif le score global aux épreuves de dictée proposées sera identique pour les dyslexiques-dysorthographiques et les normo-lecteurs de même âge lexique, car les deux groupes ont été appariés sur la base de leurs scores à une épreuve d'identification de mots écrits : ils sont de même « âge de lecture », et l'on peut penser que leur « âge orthographique » sera également similaire.

Par contre, la question est de savoir si les aspects qualitatifs étudiés à travers les types d'erreurs et les effets montreraient des différences en les analysant à partir d'une grille d'analyse fine.

En découlent donc plusieurs questions :

1. Une question préliminaire au reste de l'étude : Le score global est-il sensiblement le même dans les deux échantillons pour chaque tranche d'âge, ce qui permettrait de considérer les dyslexiques-dysorthographiques et les normo-lecteurs comme étant de même « âge orthographique » ?
2. Quelle est la proportion relative des différents types d'erreurs chez les normo-lecteurs, notamment pour la répartition des erreurs phonologiquement plausibles (EPP) et non phonologiquement plausibles (ENPP) ?
3. Ces proportions sont-elles les mêmes chez les dyslexiques-dysorthographiques de même âge de lecture ?
4. Observe-t-on plus d'ENPP chez les dyslexiques-dysorthographiques du fait d'une voie phonologique fréquemment perturbée ?
5. Une distinction fine des erreurs phonologiquement plausibles d'une part, et non phonologiquement plausibles d'autre part, fait-elle apparaître des différences significatives entre les deux groupes ?
6. Existe-t-il des effets de lexicalité, de longueur, de fréquence, de complexité graphémique, de prévisibilité morphologique et d'indices orthographiques chez les normo-lecteurs ?
7. Ces effets existent-ils également chez les dyslexiques-dysorthographiques de même âge de lecture ?
8. L'effet de lexicalité et l'effet de fréquence sont-ils plus marqués chez les dyslexiques-dysorthographiques, du fait de leur plus longue fréquentation de l'écrit ?
9. L'effet de prévisibilité par la morphologie est-il plus marqué chez les dyslexiques-dysorthographiques, témoignant d'un recours plus important à la morphologie comme moyen de compensation ?
10. L'effet de longueur est-il plus marqué chez les dyslexiques-dysorthographiques, du fait de leur fréquent déficit en MCT verbale ?
11. L'effet de complexité graphémique et l'effet d'indices orthographiques diffèrent-ils entre les deux groupes ?

## PARTIE PRATIQUE

---

### I. METHODOLOGIE

L'objectif du présent mémoire est de comparer les productions orthographiques des dyslexiques-dysorthographiques avec celles de normo-lecteurs de même âge de lecture. Notre travail s'inscrit dans le cadre d'une étude plus large incluant un autre mémoire qui traite du versant lecture. Le recueil de données a été réalisé de manière à pouvoir être utilisé pour l'étude dans sa globalité.

#### 1) POPULATION DE L'ETUDE

Cette étude s'appuie sur des données issues d'une cohorte de 80 dyslexiques-dysorthographiques et de 92 enfants tout-venants, scolarisés du CE2 à la 3<sup>ème</sup> pour les dyslexiques et du CP (3<sup>ème</sup> trimestre) au CE2 pour les tout-venants.

##### *a) Les dyslexiques – dysorthographiques*

###### Pré-sélection des dyslexiques-dysorthographiques

La population de dyslexiques-dysorthographiques a été recrutée auprès d'orthophonistes de Loire-Atlantique, de Vendée, de Côtes d'Armor, du Finistère et de l'Isère. Le recrutement a débuté en août 2017, et s'est poursuivi jusqu'en décembre 2017. Un courrier expliquant notre demande a été adressé à de nombreuses orthophonistes de Bretagne et Pays de la Loire (Annexe 1). Les patients devaient avoir été diagnostiqués dyslexiques-dysorthographiques et être scolarisés du CE2 à la 3<sup>ème</sup>. En effet, il nous fallait les comparer à des sujets tout-venants plus jeunes, et ils risquaient d'être trop en difficulté pour effectuer des tâches de production de mots. On a donc recruté les sujets à partir du CE2. Chaque patient devait respecter les critères d'exclusion suivants :

- Ne pas présenter de troubles sensoriels.
- Ne pas présenter de troubles neurologiques connus (IMC, traumatisme crânien, épilepsie).
- Ne pas présenter de troubles associés avérés (trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité, trouble développemental de la coordination, trouble du spectre de l'autisme).
- Ne pas présenter de handicap intellectuel avéré.
- Ne pas présenter de troubles psychiatriques avérés.

Nous avons choisi d'inclure dans l'étude les patients dysphasiques (un même trouble phonologique pouvant être à l'origine de la dyslexie et de la dysphasie) ainsi que les patients à

haut potentiel intellectuel (cette caractéristique n'étant pas un trouble et ne pouvant pas à elle seule expliquer les difficultés en lecture).

D'autre part, les patients devaient présenter un trouble de l'identification de mots et un trouble de l'orthographe avérés par des scores pathologiques à des épreuves d'identification de mots écrits et d'orthographe. Afin de s'assurer que les difficultés ayant conduit au diagnostic de dyslexie-dysorthographe étaient toujours présentes, et dans un souci d'homogénéisation de l'échantillonnage, nous avons choisi d'utiliser pour la sélection des sujets des épreuves issues de la batterie EVALEO 6-15 (Launay et al. 2018), qui a servi également au recueil des données du présent mémoire. Cette batterie s'adresse aux enfants et adolescents du CP à la 3<sup>ème</sup>, et permet de tester à la fois le langage oral et le langage écrit. Les épreuves utilisées ici étaient : Evalouette pour la lecture, et les dictées de mots et de pseudo-mots pour l'orthographe (cf. partie suivante : Sélection des dyslexiques-dysorthographes). Cette batterie n'étant pas encore commercialisée au moment de l'étude, nous avons réalisé une pré-sélection des sujets en demandant aux orthophonistes de nous fournir les résultats des patients datant de moins d'un an à trois pré-tests, puis nous avons réalisé nous-mêmes la sélection finale des sujets au moment de la passation des épreuves du protocole.

Les trois épreuves de pré-sélection étaient :

- *L'Alouette* (Lefavrais, 1967) : épreuve de lecture d'un texte non signifiant. Nous avons inclus dans l'étude les sujets ayant un score inférieur au centile 10 selon l'étalonnage de la BALE (2000).
- Une épreuve de lecture d'un texte signifiant : *Mr Petit* ou *le Géant égoïste* (E.L.F.E, 2005) (pour élargir les possibilités de recrutement, nous avons finalement choisi d'inclure des patients qui n'avaient pas chuté à cette épreuve).
- Une épreuve d'orthographe étalonnée du CP à la 3<sup>ème</sup> : *Chronosdictées* (Alberti, Baneath, Boutard, 2006) (ou à défaut un autre test d'orthographe récent et étalonné). Le score devait être pathologique (inférieur au centile 10) pour l'orthographe lexicale et/ou phonologique<sup>1</sup>.

Ces épreuves permettaient de présélectionner des enfants qui auraient probablement un score pathologique en lecture ou en orthographe lexicale et/ou phonologique. Les critères

---

<sup>1</sup> La présente étude s'intéressant à l'orthographe des mots, et non à la morphologie flexionnelle, ce score n'a pas été pris en compte.

d'inclusion ainsi que les résultats aux pré-tests étaient regroupés dans une fiche à remplir par les orthophonistes (Annexe 2).

### Sélection des dyslexiques-dysorthographiques

Au moment de la passation des épreuves du protocole, nous avons inclus la passation de trois épreuves de sélection issues d'EVALEO 6-15. Ces épreuves sont toutes informatisées.

#### - **Evalouette**

Cette épreuve est inspirée de l'Alouette (Lefavrais, 1967). Elle permet d'évaluer l'identification de mots à l'écrit. Elle consiste à lire à haute voix un texte non signifiant en 2 minutes maximum. Le lecteur ne peut prédire le mot suivant grâce au contexte, ce qui « piège » les sujets les plus jeunes ou les moins compétents en identification de mots écrits. L'objectif de cette épreuve était double. Il s'agissait tout d'abord de vérifier que le score était ou non pathologique (inférieur ou non au percentile 7). Il s'agissait ensuite de déterminer l'âge lexicale du sujet pour le comparer à celui de normo-lecteurs de même âge lexicale. On recherchait pour cela le score du sujet dans la tranche correspondant à la norme (centiles 39-62). L'Evalouette était donc cotée directement pendant la passation, car le résultat devait être établi immédiatement pour déterminer les épreuves suivantes correspondant à l'âge lexicale. L'épreuve était enregistrée pour pouvoir être réécoutée en différé si nécessaire lors de la cotation.

#### - **Dictée de mots correspondant à l'âge chronologique du sujet**

L'objectif de cette épreuve est d'évaluer l'orthographe phonétique et lexicale. Pour les CE2, chaque mot est d'abord entendu au sein d'un énoncé permettant de le contextualiser, puis isolément. Pour les plus âgés, il s'agit d'une dictée classique de mots. Les mots sont dictés par la plateforme ; il est possible de réécouter si l'enfant le souhaite. Si après 10 secondes, l'enfant ne manifeste aucune production, on passe à l'item suivant. Cette épreuve sera décrite de façon plus détaillée dans la partie *Protocole*. Le *tableau 1* présente le nombre de mots de la dictée suivant l'âge chronologique.

classe	CE2	CM1	CM2	6 <sup>ème</sup> -5 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup> -3 <sup>ème</sup>
Nombre de mots de la dictée	18	18	18	23	28

*Tableau 1 : Nombre de mots de la dictée suivant l'âge chronologique*

#### - **Dictée de pseudo-mots correspondant à l'âge chronologique du sujet**

Cette épreuve permet d'évaluer la compétence phonologique à l'écrit. Le sujet doit ici nécessairement utiliser la voie d'assemblage. Le déroulement est le même que pour la dictée

de mots. Le *tableau 2* présente le nombre de pseudo-mots de la dictée suivant l'âge chronologique.

classe	CE2	CM1	CM2	6 <sup>ème</sup> -5 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup> -3 <sup>ème</sup>
Nombre de mots de la dictée	6	10	9	8	14

*Tableau 2 : Nombre de pseudo-mots de la dictée suivant l'âge chronologique*

Pour être inclus, les sujets devaient obtenir un score inférieur au centile 7 en orthographe lexicale et/ou phonologique aux dictées de mots et/ou pseudo-mots (Annexe 4). Malgré la présélection, sur les 94 recrutés initialement, 14 ont été exclus pour différentes raisons (score au-dessus de la tranche pathologique aux épreuves de sélection, trouble important de production phonologique qui ne permettait pas une cotation fiable de la lecture...).

### ***b) Les normo-lecteurs***

Les données des épreuves utilisées concernant la population de normo-lecteurs proviennent de l'étalonnage EVALEO 6-15. Les sujets lors de la validation devaient respecter les critères suivants :

- Ne pas présenter de troubles sensoriels.
- Ne pas présenter de troubles neurologiques connus (IMC, traumatisme crânien, épilepsie).
- Ne pas présenter de handicap intellectuel avéré.
- Ne pas présenter de troubles psychiatriques ou de troubles du spectre autistique avérés.
- Ne pas faire l'objet d'un suivi orthophonique.
- Ne pas présenter de trouble d'apprentissage.
- Suivre un cursus normal.

Les données étaient disponibles du CP à la 3<sup>ème</sup>, avec un étalonnage par année scolaire, sauf en CP et CE1 où deux étalonnages ont été réalisés, à intervalle de six mois. Nous n'avons utilisé que les CP-3<sup>ème</sup> trimestre, CE1 (1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestres) et CE2.

### ***c) Appariement des échantillons***

Nous avons constitué trois groupes de dyslexiques-dysorthographiques, selon leur âge lexique (CP-3<sup>ème</sup> trimestre, CE1 et CE2). Pour une puissance statistique suffisante, nous avons cherché à avoir un minimum de 30 sujets dans chaque groupe. Cela n'a été possible que pour le groupe de CE1, le recrutement étant plus difficile pour les deux autres groupes. La répartition des dyslexiques-dysorthographiques par âges lexique et chronologique est présentée dans le *tableau 3*.

Classe \ Age lexique	CE2	CM1	CM2	6 <sup>ème</sup> – 5 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup> -3 <sup>ème</sup>	Total
CP-3 <sup>ème</sup> trimestre	9	9	6	3	1	<b>28</b>
CE1	1	7	8	13	3	<b>32</b>
CE2			1	9	10	<b>20</b>
<b>Total</b>	10	16	15	25	14	<b>80</b>

Tableau 3 : Détail des effectifs chez les dyslexiques-dysorthographiques par classe et par niveau d'âge lexique

Pour les normo-lecteurs, nous avons utilisé des échantillons de 30 sujets pour avoir une puissance statistique suffisante en CP et en CE2. Pour les CE1, nous avons constitué un échantillon de 32 sujets, comme chez les dyslexiques-dysorthographiques. L'évolution étant encore importante à cet âge, nous nous sommes assurées que la répartition entre CE1-1<sup>er</sup> trimestre et CE1-3<sup>ème</sup> trimestre soit relativement équilibrée, et identique dans les deux groupes, soit dans chaque groupe 19 sujets de niveau CE1-1<sup>er</sup> trimestre et 13 de niveau CE1-3<sup>ème</sup> trimestre. Les effectifs sont détaillés dans le *tableau 4*.

Age lexique	CP-3 <sup>ème</sup> trimestre	CE1 (T1 et T3)	CE2	total
Effectifs DLDO	28	32 (dont 19 T1 et 13 T3)	20	80
Effectifs normo-lecteurs	30	32 (dont 19 T1 et 13 T3)	30	92

Tableau 4 : Effectifs chez les dyslexiques-dysorthographiques et chez les normo-lecteurs en fonction de l'âge à EVALOUPETTE

## 2) PROTOCOLE DE L'ETUDE : LES EPREUVES

La présente étude compare les résultats obtenus par les dysorthographiques d'une part et les normo-lecteurs d'autre part à trois épreuves de la batterie EVALEO 6-15.

### a) Dictée de mots

L'objectif est d'évaluer l'orthographe phonétique et lexicale. Aux trois niveaux étudiés (CP, CE1 et CE2), chaque mot est d'abord entendu au sein d'une petite expression permettant de le contextualiser, puis isolément. La dictée comporte 10 mots pour les CP, 14 pour les CE1 et 18 pour les CE2. La présence d'affixes fréquents permet de tester la morphologie dérivationnelle, et d'observer si l'enfant est sensible aux régularités du français, si des indices orthographiques spécifiques sont présents, témoignant d'un lexique orthographique en cours de construction. Chaque liste est construite avec un nombre croissant d'items, de difficulté graduelle. Les auteurs ont pris soin de faire varier les critères de fréquence, de consistance et de longueur, en s'appuyant sur la base Manulex (Lété, Sprenger-Charolles & Colé, 2004). Chaque mot pouvait être :

- fréquent (F+ : fréquence supérieure à 60%) ou rare (F- : comprise entre 2 et 3%)
- d'une consistance graphème-phonème moyenne-forte (C = Consistant, au-delà de 85), ou faible (I = Inconsistant, entre 20 et 70)
- court (L1 : 2, 3 ou 4 lettres), moyen (L2 : 5, 6 ou 7 lettres) ou long (L3 : nombre de lettres supérieur à 8).

La morphologie dérivationnelle (lettre finale prédictible, préfixes et suffixes) a également été prise en compte, ainsi que l'âge d'acquisition selon Eole (Pothier & Pothier, 2004) : les items choisis sont des mots majoritairement réussis dans la classe d'âge, auxquels ont été ajoutés quelques mots réussis dans la classe d'âge supérieure pour éviter que l'épreuve ne sature. Accents circonflexes et ambiguïtés sémantiques ont été évités.

#### ***b) Dictée de syllabes ou de pseudo-mots***

Pour tester la compétence phonologique à l'écrit, il est proposé des dictées de syllabes pour les CP-CE1 et de pseudo-mots pour les CE2. Le sujet doit ici nécessairement utiliser la voie d'assemblage.

La dictée de syllabes est composée de 26 syllabes simples et complexes. La première liste comporte 8 syllabes de structure CV ou VC, la deuxième 8 syllabes CCV ou CVC ou VCC, et la troisième 10 syllabes avec des digraphes, des trigraphes et des graphies contextuelles. La complexité et le type de graphies varient.

Les pseudo-mots se distinguent des syllabes car ils sont pluri-syllabiques. Cette épreuve comporte 6 pseudo-mots. Certains items sont appariés à un mot consistant de la dictée de mots. Ils sont alors construits en modifiant le mot apparié tout en conservant sa longueur et sa structure : groupes consonantiques, graphies contextuelles, digraphes et éléments de morphologie flexionnelle ; la présence de préfixes et de suffixes permet de voir si l'enfant écrit des mots nouveaux par analogie à des mots proches au plan morphologique (par exemple : *explaricheur*, construit sur le modèle de *explorateur*, comporte le suffixe *-eur*).

Les épreuves « dictée de mots » et « dictée de pseudo-mots (ou syllabes) » ne doivent pas être passées l'une après l'autre ; il est nécessaire d'insérer une autre épreuve entre elles.

### **3) PROTOCOLE DE L'ETUDE : LA PASSATION**

#### ***a) Pour les normo-lecteurs***

Le recueil des données des sujets tout-venants a été réalisé dans le cadre de l'étalonnage de la batterie EVALEO 6-15 par des orthophonistes volontaires et les étudiants en 3<sup>ème</sup> année d'orthophonie de sept villes différentes : Lyon, Nancy, Nantes, Lille, Toulouse, Nice et Paris.

Tous ont reçu deux journées de formation pour l'utilisation et la cotation des tests. Les passations ont eu lieu de novembre 2015 à décembre 2015 pour les 1<sup>ers</sup> trimestres de CP et CE1, de janvier 2016 à mars 2016 pour les sujets du CE2 à la 3<sup>ème</sup> et de mai 2016 à juin 2016 pour les 3<sup>èmes</sup> trimestres de CP et CE1. Les sujets ont passé toutes les épreuves correspondant à leur âge chronologique. La passation s'est déroulée au domicile du sujet et a été fractionnée en plusieurs séances. Les épreuves étaient randomisées et six parcours différents étaient imposés de manière à éviter des biais consécutifs à l'ordre de passation des épreuves. Les données ont ensuite été collectées et centralisées. Celles qui sont utilisées ici sont les productions manuscrites des enfants pour les dictées de mots, pseudo-mots et syllabes.

### ***b) Pour les dyslexiques-dysorthographiques***

Les passations se sont déroulées d'octobre 2017 à janvier 2018. Elles ont été réalisées individuellement soit au cabinet de l'orthophoniste qui assure le suivi du patient, soit au domicile de celui-ci. Un accès particulier à la plateforme a été rendu possible par les auteurs d'EVALEO 6-15. Les données collectées devant servir à l'élaboration de deux mémoires d'orthophonie (celui de Noémie Le Corre concernant les marqueurs de déviance en lecture et le présent mémoire), la passation incluait les épreuves en orthographe présentées ici, ainsi que deux épreuves de lecture. Nous avons toutes deux réalisé des passations individuelles puis nous avons mutualisé nos données, ce qui nous a permis d'obtenir des échantillons assez importants. Nous avons également bénéficié de la contribution de deux orthophonistes détenant déjà l'outil EVALEO 6-15, Myriam CARTIER (38) et Laurence LAUNAY (29), qui nous ont transmis des données pour 10 patients sur les 80 de l'échantillon final. Les épreuves administrées étaient donc les trois épreuves de pré-sélection (Evalouette, dictée de mots et dictées de pseudo-mots d'âge chronologique), les deux épreuves faisant l'objet de notre étude en orthographe (dictée de mots d'âge lexicale et dictée de syllabes ou de pseudo-mots, selon l'âge lexicale déterminé avec Evalouette), ainsi que deux ou trois épreuves de lecture (une épreuve de lecture de mots et une ou deux épreuves de lecture de pseudo-mots selon l'âge lexicale, les épreuves étant différentes pour les CP).

Les sujets ont réalisé sept à huit épreuves en tout, pour une durée de passation de 30 à 60 minutes. Dans un souci de respect des règles d'éthique, nous avons rendu anonymes les données en attribuant un numéro à chaque participant, et nous avons fait signer une autorisation de participation à l'étude au représentant légal, les participants étant tous mineurs (Annexe 7). Les parents avaient reçu auparavant un courrier d'information expliquant les objectifs de l'étude (Annexe 3).

Il nous a semblé préférable d'avoir plusieurs ordres de passation différents pour les épreuves, que nous avons utilisés de façon aléatoire, pour que la fatigabilité ne soit pas un biais. Nous avons dans tous les cas placé l'épreuve « Evalouette » au milieu (cela permettait aux patients de faire une petite pause pendant le temps qui nous était nécessaire pour la cotation). Les épreuves d'âge lexique étaient déterminées d'après le score à cette épreuve, et donc placées nécessairement après. De plus il nous a semblé préférable d'alterner épreuves de lecture et de dictée pour éviter la lassitude. Cela nous laissait donc 8 possibilités (Annexe 5).

#### 4) COTATION

L'intérêt de cette étude réside principalement dans la typologie d'erreurs utilisée pour la cotation, qui permet une analyse fine des erreurs graphème par graphème. Cette typologie s'inspire notamment, pour l'aspect phonologique, du travail réalisé par Amagat (2013) concernant les erreurs en lecture, mais contrairement à cette étude, l'unité étudiée est le phonogramme. Chaque graphème est d'abord coté comme correct ou non, puis comme phonologiquement plausible ou non. On détaille ensuite les erreurs phonologiquement plausibles (EPP) d'une part, et les erreurs non phonologiquement plausibles (ENPP) d'autre part. La grille utilisée est résumée en Annexe 13.

##### a) *Productions correctes*

Pour les syllabes et les pseudo-mots, nous avons considéré comme correcte toute production qui correspondait à la forme sonore dictée, en acceptant toute omission du 'e' final, par exemple *gext* pour *gexte*, et les erreurs présentant des séquences illégales mais phonétiquement correctes, par exemple *fourîçte* pour *fouriste* (Annexe 6). Pour les mots, nous n'avons pas accepté les productions comportant une flexion nominale, à l'exception de « *cartes* » car dans ce cas la phrase d'exemple (*un jeu de cartes*) induisait un pluriel. Tous les autres cas ont été considérés comme un ajout de lettre muette.

##### b) *Productions incorrectes mais phonologiquement plausibles (EPP)*

Les EPP ne concernent que les dictées de mots. Trois catégories d'EPP ont été distinguées :

- **Substitution d'un phonogramme** (c'est-à-dire un graphème codant un phonème) par un autre graphème codant le même phonème – Exemple : *vant* pour *vent*
- **Erreur touchant les lettres muettes :**
  - o **Omission** – Exemple : *ven* pour *vent* ; l'omission du 'e' final, par exemple *cart* pour *carte*, a été considérée comme phonologiquement correcte.

- **Ajout** – Exemple : *joure* pour *jour*
- **Substitution ou déplacement** – Exemples : *vens* pour *vent*, *ihér* pour *hier* (ces deux erreurs ont été regroupées car elles sont toutes les deux signe qu'un indice orthographique est présent : le sujet sait qu'il y a une lettre muette mais ne sait pas laquelle, ou sait laquelle mais ne sait pas à quel emplacement)
- **Erreur de segmentation** – Exemple : *du chesse* pour *duchesse*

c) **Productions incorrectes et non phonologiquement plausibles (ENPP)**

Les ENPP concernent toutes les dictées. Les catégories sont les suivantes :

- **Substitutions par ressemblance acoustique** (substitution d'un phonème par un autre se distinguant par un seul trait acoustique : mode, voisement ou lieu d'articulation) :
  - **consonantiques** : s/z, s/f, t/d, t/p, p/k (écrit avec -c-), t/k, d/g, b/g, f/s, s/ʃ, f/ʃ, v/z, z/ʒ, ʒ/j, l/j, ɲ/j, t/d, k/g, f/v, s/z, ʃ/j, b/m, d/n. – Exemple : *gra* pour *cra*
  - **vocaliques** : i/u, e/ø, ε/œ, i/e, y/ø, u/o, a/ẽ, ã/ã, y/u, ø/o, œ/ɔ, ɔ/õ, a/ã, ε/ẽ – Exemple : *jonti* pour *gentil*

Ces substitutions sont également appelées substitutions phonologiques (Sprenger-Charolles, 2017).

- **Substitutions par ressemblance visuelle** : *b/l*, *l/h*, *u/n*, *c/e*, *a/o* – Exemple : *glon* pour *glou*. On a sélectionné ici les graphies qui présentent une ressemblance visuelle en écriture cursive (écriture utilisée par la plupart des sujets)
- **Substitutions par ressemblance mixte** (pouvant être acoustiques ou visuelles): *m/n*, *b/d*, *b/p*, *p/k* (écrit avec -q- ou -p-), *õ/ã* – Exemple : *journal* pour *journal*
- **Substitutions autres** : toutes les substitutions qui n'entrent pas dans les catégories précédentes. Cette catégorie inclut les confusions entre les graphies *oi* et *ou*, *oi* et *on* (Exemple : *vouture* pour *voiture*) et les substitutions ininterprétables (Exemple : *dir/lir*).
- **Ajout de phonogramme** – Exemples : *chel* pour *che*, *policiller* pour *policier*
- **Omission** – Exemples : *ti* pour *sti* ; *jounal* pour *journal*
- **Erreur séquentielle** : une erreur a été comptabilisée pour chaque graphème concerné – Exemples : *car* pour *cra* : 1 erreur pour *r* et 1 erreur pour *a* ; *gni* pour *gin* : 1 erreur pour *g* (qui devient *gn*) et 1 erreur pour *in* (qui devient *i*) ; *loin* pour *lion* : 1 erreur pour *i* et 1 erreur pour *on*
- **Graphie contextuelle** : cette catégorie concerne toutes les erreurs qui ne prennent pas en compte le contexte :

- la double valeur des lettres *c*, *g* et *s* – Exemples : *gun* pour *jun* ; *clinice* pour *clinique*
- le *e* qui se prononce [œ] ou [ɛ] (devant deux consonnes), *-er-* qui se prononce [e] ou [ɛr] ou [œr] suivant la place dans le mot – Exemples : *que* pour *qué* ; *miserable* pour *misérable* ; *explaricher* pour *explaricheur* (2 erreurs : 1 pour *eu*, 1 pour *r*). A l'inverse les *e* accentués alors que ça n'était pas nécessaire ont été comptés comme phonologiquement corrects (exemple : *sèrpent* pour *serpent*).
- le *i*, le *y* et la graphie *-ll-* qui se prononcent respectivement [i],[i],[l] ou [j] suivant les contextes – Exemples : *salle* pour *saille* ; *voui* pour *vouille*
- l'ajout d'un *e* final muet produisant une erreur phonologique – Exemples : *jaine* pour *jain* ; *lione* pour *lion*
- les erreurs du type *feuille* pour *feuille* ou *peille* pour *peuille*

Les erreurs sur les graphies contextuelles ont été considérées comme prioritaires sur les substitutions. En effet, il nous semblait plus probable que l'enfant qui produit *aside* pour *acide* soit en difficulté sur la double valeur du *-s-*, plutôt qu'il fasse une substitution acoustique *s/z*.

- **Substitution de la syllabe par le nom de la lettre** – Exemples : *d* pour *dé* ; *k* pour *ca*. On a considéré cette erreur comme prioritaire sur les omissions.
- **Assimilations régressives ou progressives de type substitution ou ajout** (répétition, par substitution ou par ajout, d'un phonème déjà présent dans le mot) – Exemples : *acidie* pour *acide*, *exproateur* pour *explorateur*. On a considéré les assimilations comme prioritaires sur les autres ajouts ou substitutions.
- **Simplification d'une diphtongue en phonème simple** (substitution d'un graphème codant pour deux phonèmes par un graphème codant seulement l'un des deux) : erreur pouvant se produire sur les graphèmes *oi*, *oin*, et *x*. Exemples : *geste* pour *gexte*, *tin* pour *toin*.
- **ENPP autres** : cette catégorie regroupe les ENPP inclassables ailleurs :
  - l'utilisation d'un mot (par exemple « et » ou « est ») en tant que graphème - Exemples : *etcrire* pour *écrire* ; *quest* pour *qué* ...
  - les formes approchées pour le graphème *-ille* : *-elle* ou *-ile* - Exemples : *saelle* pour *saille*, *vouile* pour *vouille*
  - les erreurs ininterprétables : *saellie* pour *saille* (erreur séquentielle et ajout d'un *e* ?) ; *nium* pour *nien* (le « um » de « humble », ou celui de

« géranium » ?) ; *apl* pour *alf* (tentative de produire *alph* avec une substitution visuelle *l/h* ?) ; *teillue* pour *toin*...

- les items non produits (une erreur par graphème)

#### **d) Remarques concernant la cotation**

Le temps de production n'a pas été analysé car les dyslexiques-dysorthographiques sont comparés ici à des enfants plus jeunes. On peut alors supposer que les dysorthographiques sont plus rapides en graphisme. Ce contexte rend les scores en temps difficiles voire impossibles à interpréter, car on ne peut pas déterminer dans les performances ce qui relève d'un graphisme plus fluide, ou d'une décision orthographique plus rapide.

Les mots des dictées ne présentant jamais de doubles consonnes, une omission de ce type n'a pas été prévue dans les catégories d'erreurs. Le doublement de consonne quand cela n'était pas nécessaire a été comptabilisé comme EPP « substitution de phonogramme » (exemple : *tourriste* pour *touriste*).

On n'a pas distingué  $\emptyset$  et  $\text{œ}$ ,  $\tilde{\text{e}}$  et  $\tilde{\text{œ}}$ ,  $\text{e}$  et  $\text{ɛ}$ ,  $\text{o}$  et  $\text{ɔ}$ , car les sujets étaient issus de régions différentes, et ce sont des distinctions qui varient régionalement. D'autre part, les erreurs sur le sens de l'accent ( $\grave{\text{e}}$ ,  $\hat{\text{e}}$ ,  $\acute{\text{e}}$ ) n'ont pas été prises en compte.

Les séquences illégales telles que *touun* pour *touin*, *gra* pour *cra* ou *touriçte* pour *touriste* ont été considérées comme correctes du point de vue de la phonologie. Elles n'ont pas été analysées en tant que séquences illégales, du fait de la difficulté à définir cette catégorie. Par ailleurs, le graphème *qu* utilisé dans une séquence illégale peut être interprété comme /k/ ou /ku/. Ne pouvant pas trancher, on a systématiquement coté en faveur de l'enfant : *partiquulier* et *partiquulier*, *charqutier* et *charquutier*, *gra* et *qura* pour *cra* ont tous été considérés comme phonologiquement corrects. Cependant ces productions relèvent de stratégies différentes. Nous avons par ailleurs noté que la proposition *partiquulier* ou *partiquulier* est apparue plus fréquemment que *quarte* pour *carte*, malgré la proximité phonologique de *carte* avec *quatre*. Cela s'apparenterait-il à une confusion entre syllabe et nom de la lettre ? De même, nous n'avons pas fait de différence entre quelques productions, qui auraient pu mériter une distinction. Ainsi *free* pour *fri* a été accepté dans la dictée de syllabes. Cette proposition n'est cependant apparue que chez les dysorthographiques, témoignant de l'influence de l'apprentissage de l'anglais, plus avancé chez eux que dans le groupe contrôle.

Certains graphèmes ont fait l'objet d'une double cotation, quand on pouvait considérer que la production de l'enfant relevait simultanément de deux types d'erreurs. Par exemple,

*anrdr* pour *ordre* a été coté comme ENPP substitution visuelle (*an/au*) + EPP substitution de phonogramme (*au/o*). De même *gé* pour *qué* a été coté comme substitution acoustique (*g/k*) + erreur contextuelle sur le *g*. Cela a cependant posé quelques questions d'interprétation.

D'après Fayol (2014) se référant au modèle de Grainger, les procédures de traitement sont plutôt « *grossières* et parallèles en lecture », ce qui peut donner lieu à des paralexies visuelles. Par contraste, les procédures sont « *sérielles* et précises en transcription », ce qui rend peu probables les erreurs de substitution de mots en orthographe. Pour cette raison, les substitutions de mots n'ont pas été prévues dans la cotation. Lorsque cela s'est produit (par exemple *suer* pour *sœur*), nous avons considéré que l'erreur se situait au niveau du graphème (dans l'exemple : une substitution, *eu* pour *oeu*, et une erreur séquentielle, *ue* pour *eu*). C'est un parti pris contestable, notamment dans le cas des pseudo-mots. Ainsi, certains enfants ont par exemple produit *bille* ou *grille* pour *rille*, ou *clé* pour *qué*, ce qui s'explique difficilement à l'échelle du graphème. La question de l'interprétation se pose donc également ici, bien que ce type d'erreurs soit peu fréquent.

Dans nos résultats, les graphies contextuelles sont très représentées car nous en avons accepté une définition large. Il aurait pu être intéressant de détailler la répartition. D'autre part, en cas d'absence d'un 'e' muet final, nous avons considéré le graphème final comme sonore malgré tout (par exemple, *cart* a été considéré comme identique phonologiquement à *carte*). Notre parti pris dans ce cas a été de considérer que l'enfant avait bien décomposé en sons, et que le problème relevait donc de l'orthographe lexicale. Cependant, ce 'e' muet a également une valeur phonologique, et il aurait pu être intéressant de le distinguer des autres finales, comme cela a été fait dans d'autres études (Martinet & Valdois, 1999 ; Zoubrinetzky, 2015).

## 5) CATEGORISATION DES GRAPHEMES

Pour analyser les productions, des caractéristiques ont été attribuées, d'une part individuellement aux graphèmes, d'autre part aux mots ou pseudo-mots, et donc à tous les graphèmes d'un même mot :

### a) *Caractéristiques attribuées aux mots ou pseudo-mots*

- **Lexicalité** : graphèmes inclus soit dans des mots soit dans des pseudo-mots / syllabes.
- **Longueur** du mot ou pseudo-mot dans lequel se situe le graphème (L1, L2 ou L3).
- **Fréquence** du mot, pour les mots uniquement ; ce critère ne concerne que les dictées de CE1 et CE2, car les mots de la dictée de CP sont tous fréquents.

Ces caractéristiques servent à calculer les effets de lexicalité, de longueur et de fréquence pour chaque groupe. Elles sont attribuées à tous les graphèmes d'un même mot, mais l'analyse se fait néanmoins par graphème, et non par mot. En effet, si on comparait par exemple la réussite des mots selon leur longueur, il y aurait nécessairement plus de risques d'erreurs sur les mots les plus longs, qui comportent plus de graphèmes. Analyser par graphème permet de déterminer si l'insertion d'un graphème dans un mot long influe sur la réussite.

**b) Caractéristiques attribuées à chaque graphème :**

- **Complexité pour les graphèmes sonores** (simple / complexe) : cette caractéristique n'a été attribuée qu'aux phonogrammes ; en effet, il ne semblait pas pertinent d'inclure les lettres muettes, l'objectif étant d'observer l'effet de complexité sur les ENPP. Ce critère ne tient pas compte non plus des ajouts et segmentations, qui ne sont rattachés à aucun graphème en particulier. Il est utilisé pour calculer l'effet de complexité graphémique. Pour les pseudo-mots et syllabes, quand existaient plusieurs possibilités de complexité pour un même graphème, nous avons comptabilisé arbitrairement ce graphème de la façon la plus simple : ainsi, le -o- de *coscade* a été considéré comme graphème simple, bien que -au- soit accepté.

- **Prévisibilité du graphème par la morphologie** (pour les mots) : cette caractéristique a été attribuée à tous les graphèmes prévisibles par la morphologie dérivationnelle : graphèmes appartenant à un préfixe ou à un suffixe, et lettres finales muettes prévisibles. Elle permet de calculer l'effet de prévisibilité par la morphologie, et inclut les ajouts de lettre muette si le morphème est en fin de mot, mais pas les éventuels ajouts et segmentations à l'intérieur du morphème, car cela n'était pas techniquement faisable.

- **Indices orthographiques** (pour les mots) : lettre muette ou absence de lettre muette ; phonogrammes utilisés à moins de 95% pour coder le phonème correspondant selon la grille de Catach (2005), et qui peuvent faire l'objet d'une substitution EPP (ce qui n'est pas le cas de b, d, r, l, p, m...) : o/au/eau ; an/en, on/om ; eu/oeu/e ; é/è/ai/ei ; in/ain/ein ; s/ss/c ; j/g...

Les indices orthographiques servent à calculer l'effet correspondant. Il n'a pas été tenu compte de la place du graphème dans le mot.

- **Consonnes dans une suite de plusieurs consonnes** : cette caractéristique concerne uniquement les phonogrammes. L'objectif est de vérifier si les résultats obtenus par Moats (1995) en anglais se retrouvent également chez les dyslexiques-dysorthographiques français (cf. partie théorique).

### **c) Scores calculés**

Attribuer des caractéristiques aux graphèmes permet de calculer différents scores, pour déterminer l'existence ou non des effets correspondants :

Score de lexicalité : Pour chaque sujet nous calculons le quotient *nombre d'ENPP sur les graphèmes lexicaux / nombre total d'ENPP*, que nous comparons à la valeur de référence *nombre de graphèmes lexicaux de la dictée / nombre total de graphèmes de la dictée*.

Score de fréquence : Pour chaque sujet nous calculons le quotient *nombre d'erreurs sur les graphèmes fréquents / nombre d'erreurs sur les graphèmes lexicaux*, que nous comparons à la valeur de référence *nombre de graphèmes fréquents de la dictée / nombre de graphèmes lexicaux de la dictée*.

Scores de longueur : En CE2, pour chaque sujet nous calculons le quotient *nombre d'erreurs sur les graphèmes de longueur L1 / nombre d'erreurs total dans la dictée*, que nous comparons à la valeur de référence *nombre de graphèmes de longueur L1 de la dictée / nombre total de graphèmes de la dictée*. Ce calcul est répété pour les longueurs L2 et L3. Pour les CP et CE1, les items non lexicaux étant tous composés d'une seule syllabe, le score de longueur n'a été calculé que sur les items lexicaux.

Score de complexité graphémique : Pour chaque sujet nous calculons le quotient *nombre d'erreurs sur les graphèmes complexes / nombre d'erreurs sur les phonogrammes*, que nous comparons à la valeur de référence *nombre de graphèmes complexes de la dictée / nombre de phonogrammes de la dictée*.

Score de prévisibilité morphologique : Pour chaque sujet nous calculons le quotient *nombre d'erreurs sur les graphèmes prévisibles par la morphologie / nombre d'erreurs sur les graphèmes lexicaux*, que nous comparons à la valeur de référence *nombre de graphèmes prévisibles par la morphologie de la dictée / nombre de graphèmes lexicaux de la dictée*.

Score d'indices orthographiques : Pour chaque sujet nous calculons le quotient *nombre d'erreurs sur les indices orthographiques / nombre d'erreurs sur les graphèmes lexicaux*, que nous comparons à la valeur de référence *nombre d'indices orthographiques / nombre de graphèmes lexicaux de la dictée*.

Lorsque le dénominateur du quotient était égal à zéro, le score du sujet concerné a dû être écarté des données. Cependant, cela représente très peu de cas (2,4% des scores calculés).

## II. RESULTATS

Dans un premier temps, nous avons vérifié que les dyslexiques-dysorthographiques et les normo-lecteurs étaient comparables du point de vue de l'âge de lecture au test Evalouette. Puis, nous avons analysé les erreurs réalisées par les normo-lecteurs d'une part, et les dysorthographiques d'autre part. Enfin, nous avons comparé les résultats obtenus par les deux populations. Dans cette partie, nous utiliserons des abréviations présentées dans la fiche mobile en début de mémoire.

### 1) COMPARABILITE DES GROUPES NL ET DL

Les NL ont été tirés au hasard parmi l'échantillon EVALEO 6-15. Nous avons par ailleurs attribué un âge de lecture aux DL en nous appuyant sur l'étalonnage EVALEO 6-15 réalisé sur l'échantillon entier. Il fallait donc vérifier que les NL sélectionnés étaient représentatifs, et que les groupes de NL et de DL étaient comparables du point de vue de l'âge de lecture au test Evalouette.

Pour les CP et les CE1, la distribution des scores à Evalouette est normale dans les deux échantillons (NL et DL) mais on n'observe pas d'égalité des variances : nous avons donc utilisé un test de Welch. L'échantillon de DL de niveau CE2 ne suit pas la loi normale : nous avons donc réalisé une comparaison de moyennes avec un test de Mann-Whitney. Les moyennes des NL et des DL ne diffèrent pas significativement. On peut donc les considérer équivalentes selon leur âge de lecture à Evalouette.

Age lexique	Dyslexiques-dysorthographiques		Normo-lecteurs		Comparaison
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	p-valeur
CP	69.2	8.68	76.2	29.93	0.229
CE1	101.1	10.87	111.9	47.44	0.216
CE2	147.8	13.90	167.1	49.92	0.312

Tableau 5 : Comparaison du nombre moyen de mots correctement lus en 2 minutes à Evalouette des groupes de dyslexiques et de normo-lecteurs

### 2) ANALYSE DES RESULTATS DES SUJETS NL

Les résultats des trois groupes d'âge sont présentés conjointement, mais ne sont pas analysables en termes d'évolution des productions, du fait que les enfants ont passé des dictées différentes selon leur classe. Ils sont détaillés en Annexe 9A.

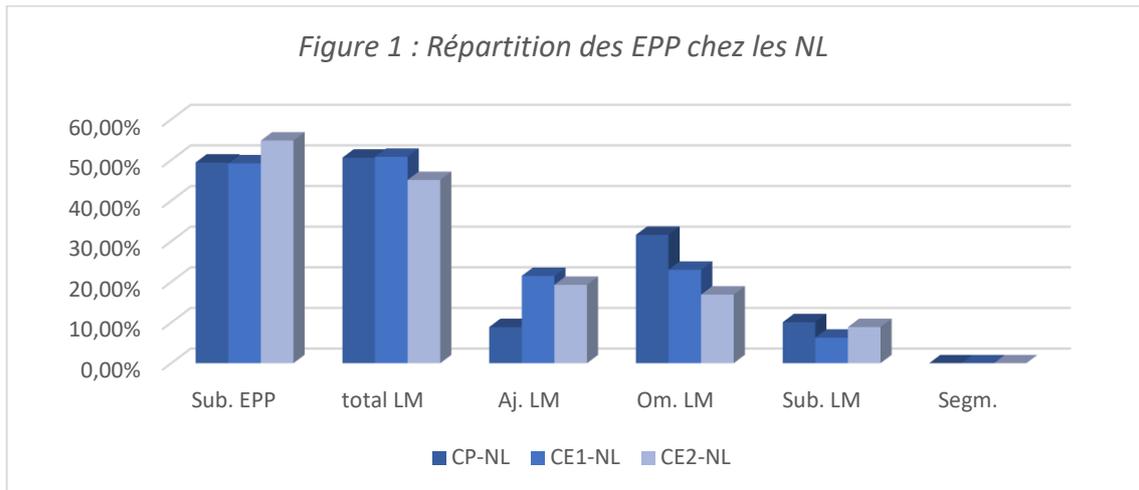
#### a) Score global : proportion totale d'erreurs

Les CP-NL obtiennent un taux d'erreur de 11,5%, les CE1-NL de 10% et les CE2-NL de 4,6%.

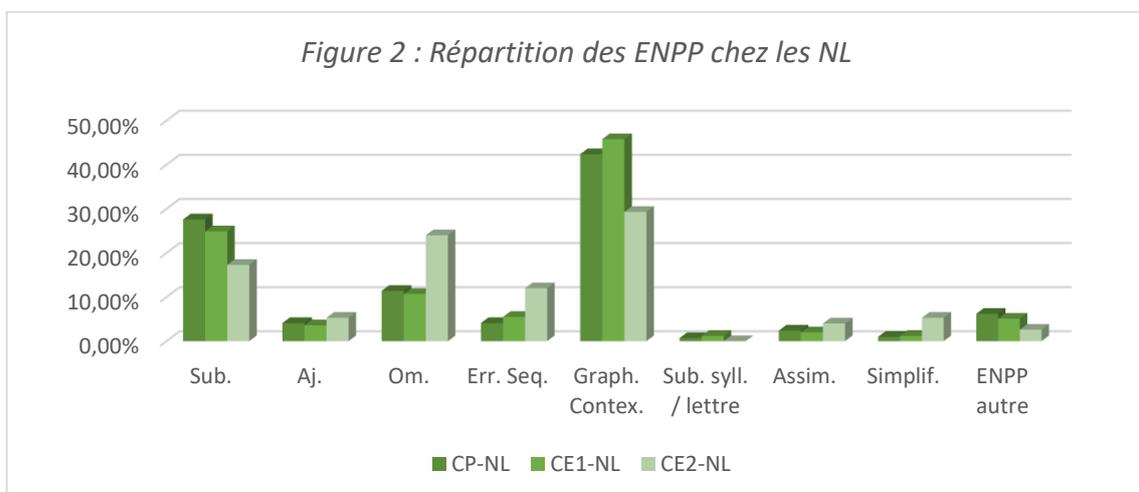
**b) Répartition des erreurs selon la typologie**

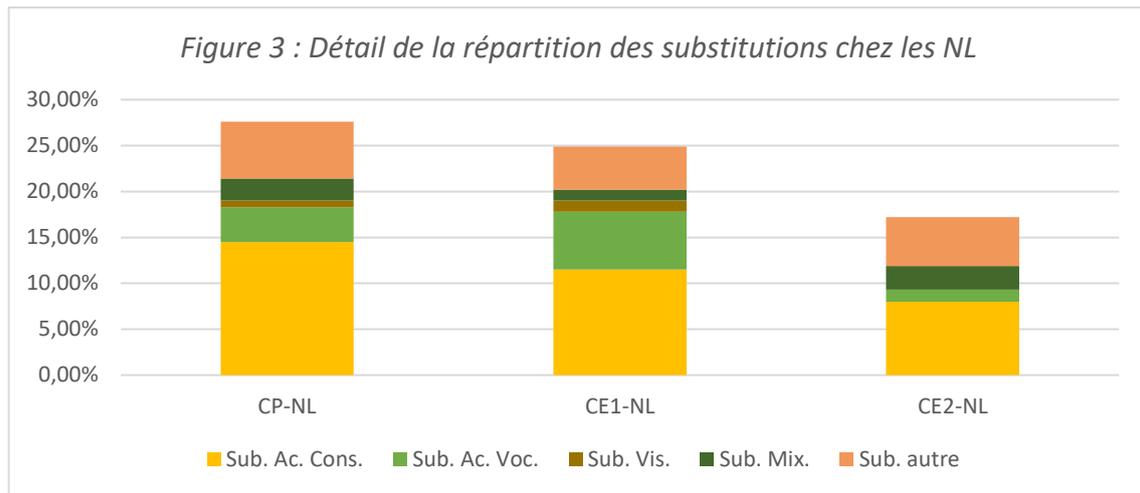
La proportion d'ENPP parmi les erreurs sur les items lexicaux est de 33,1% chez les CP-NL, 28,3 % chez les CE1-NL et 25,1 % chez les CE2-NL.

La répartition des différentes EPP pour chaque âge est présentée dans la *figure 1*. Il y a quasiment autant de substitutions EPP sur phonogramme que d'erreurs sur les lettres muettes en CP et CE1. En CE2, les substitutions EPP sont légèrement plus nombreuses. Les erreurs de segmentation sont inexistantes.



La répartition des différentes ENPP pour chaque âge, présentée dans la *figure 2* (incluant les items lexicaux et non lexicaux), montre que les graphies contextuelles représentent dans chaque groupe la plus grande part des erreurs, suivies par les substitutions et les omissions. La *figure 3* présente le détail des erreurs de substitutions, en majorité acoustiques.





### *c) Les différents effets*

Pour déterminer la significativité des effets, nous avons utilisé un test de Student lorsque les données suivaient la loi normale, et un test de Wilcoxon dans le cas contraire. Le seuil de significativité retenu est de 0.05. Le tableau des données est en Annexe 10A.

Lexicalité : L'effet de lexicalité est significatif dans les trois groupes ( $p < 0.001$  pour les CP-NL et les CE1-NL,  $p = 0.004$  pour les CE2-NL). Les mots et les pseudo-mots ou syllabes ne sont pas appariés, et les items lexicaux et non lexicaux ne présentent donc pas nécessairement la même difficulté. Nos résultats ne sont donc pas généralisables, et leur intérêt réside principalement dans la comparaison ultérieure entre NL et DL.

Fréquence : L'effet de fréquence n'était pas calculable pour les CP car tous les mots de leur dictée sont fréquents. Cet effet est significatif chez les CE1-NL et les CE2-NL ( $p < 0.001$ ).

Longueur : Nous nous attendions pour ce score à ce que les graphèmes présents dans les mots plus courts soient mieux réussis. Or pour les CP-NL, les mots de longueur L2 sont significativement mieux réussis que ceux de longueur L1 ( $p < 0.001$ ) (il n'existe pas de mots de longueur L3 en CP). Pour les CE1-NL, nous n'avons pas obtenu de résultats significatifs pour les mots de longueur L1 ( $p = 0.787$ ) et L2 ( $p = 0.117$ ), mais les mots les plus longs (de longueur L3) sont très significativement mieux réussis ( $p < 0.001$ ). Pour les CE2-NL, les résultats ne sont jamais significatifs (pour L1 :  $p = 0.550$  ; pour L2,  $p = 0.353$  ; pour L3 :  $p = 0.629$ ).

Complexité graphémique : Un effet significatif est relevé aux trois niveaux ( $p < 0.001$ ).

Prévisibilité morphologique : En CP, l'effet de prévisibilité morphologique n'a pas été calculé, car la prévisibilité concernait un seul graphème. Pour les CE1-NL et les CE2-NL

aucun effet de la prévisibilité morphologique n'est observé ( $p = 0.917$  pour les CE1-NL et  $p = 0.876$  pour les CE2-NL).

Indices orthographiques : Les trois groupes font significativement plus d'erreurs sur les indices orthographiques, c'est-à-dire les graphèmes présentant une moindre consistance ( $p < 0.001$ ).

### 3) ANALYSE DES RESULTATS DES SUJETS DL

Les données sont visibles en Annexe 9B.

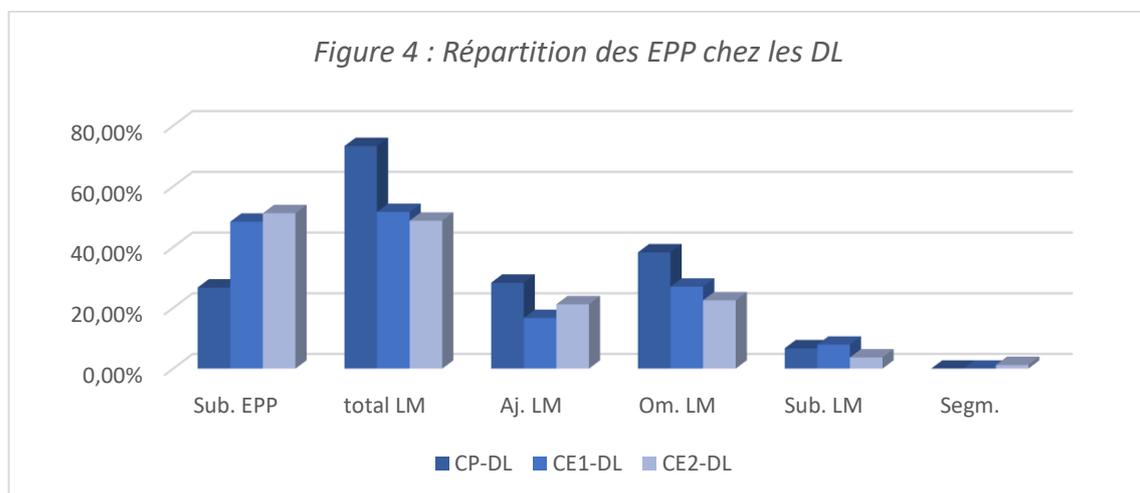
#### a) *Score global : proportion totale d'erreurs*

Les CP-DL obtiennent un taux d'erreur de 15,2%, les CE1-DL de 9,3% et les CE2-DL de 5,4%.

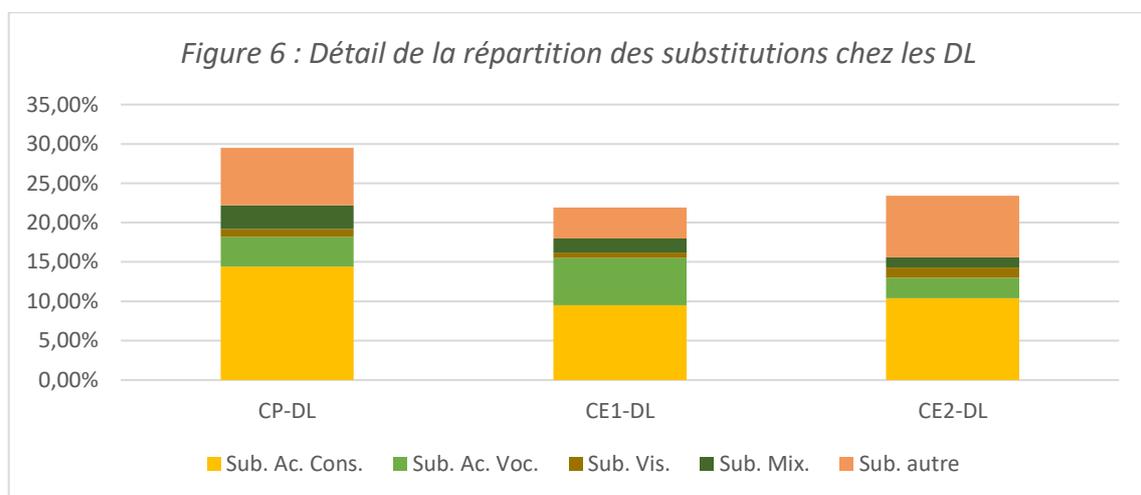
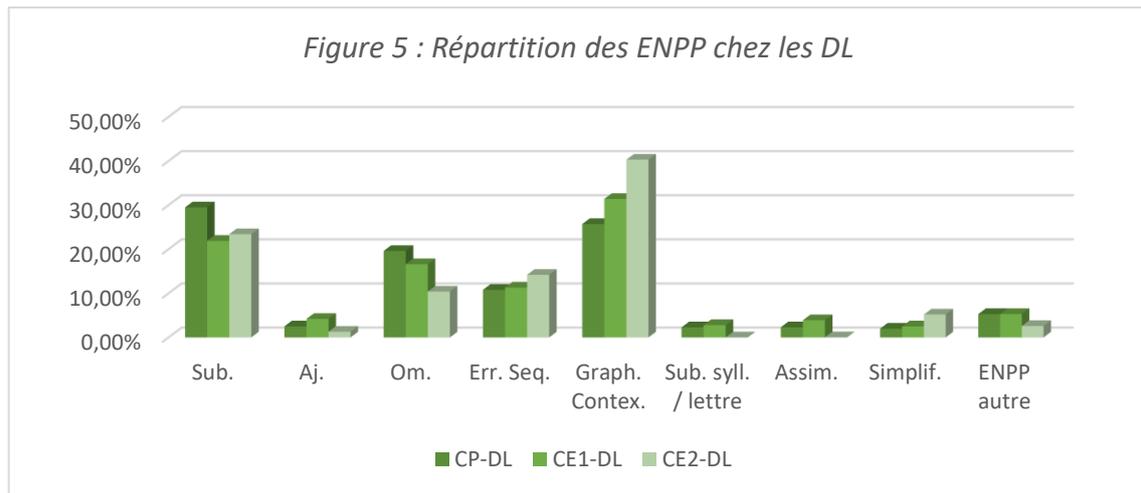
#### b) *Répartition des erreurs selon la typologie*

La proportion d'ENPP sur les items lexicaux varie de 55,2% chez les CP-DL à 34,7% chez le CE1-DL et 35,5% chez les CE2-DL.

**La répartition des différentes EPP** est présentée dans la *figure 4*. Les erreurs sur les lettres muettes sont plus fréquentes que les substitutions EPP chez les CP-DL, tandis que ces deux catégories sont quasiment équivalentes chez les CE1-DL et les CE2-DL. Les erreurs de segmentation, qui n'existent pas dans les productions des NL, apparaissent chez les CE2-DL.



**La répartition des différentes ENPP** pour chaque âge est présentée dans la *figure 5* (incluant les items lexicaux et non lexicaux). Les graphies contextuelles, les substitutions et les omissions sont toujours les plus fréquentes, mais pour les CP-DL ce sont les substitutions qui dominent, et non les graphies contextuelles. La *figure 6* présente le détail des erreurs de substitutions. Ce sont toujours en majorité des substitutions acoustiques.



### *c) Les différents effets*

Pour déterminer la significativité des effets, nous avons utilisé un test de Student lorsque les données suivaient la loi normale, et un test de Wilcoxon dans le cas contraire. Le seuil de significativité retenu est 0.05. Le tableau de recueil de données est présenté en Annexe 10B.

Lexicalité : L'effet de lexicalité est significatif chez les CP-DL et les CE1-DL ( $p < 0.001$ ), moindre chez les CE2-DL ( $p = 0.029$ ).

Fréquence : L'effet de fréquence n'était pas calculable pour les CP, les mots de leur dictée étant fréquents. Cet effet est significatif chez les CE1-DL et les CE2-DL ( $p < 0.001$ ).

Longueur : Aucun effet de la longueur des mots n'est observé chez les CP-DL ( $p = 0.696$ ). Pour les CE1-DL, la longueur L1 n'a pas d'effet ( $p = 0.200$ ), les mots de longueurs L2 sont significativement moins réussis ( $p = 0.018$ ), alors que ceux de L3 sont significativement mieux réussis ( $p < 0.001$ ). Pour les CE2-DL, les résultats sont identiques : la longueur L1 n'a pas d'effet ( $p = 0.694$ ), les mots de longueur L2 sont significativement moins réussis ( $p = 0.033$ ) et ceux de L3 sont significativement mieux réussis ( $p = 0.016$ ).

Complexité graphémique : Un effet significatif est relevé aux trois niveaux ( $p < 0.001$ ).

Prévisibilité morphologique : En CP, l'effet de prévisibilité morphologique n'a pas été calculé, car la prévisibilité concernait un seul graphème dans la dictée. Pour les CE1-DL, aucun effet de la prévisibilité morphologique n'est observé ( $p = 0.924$ ). Par contraste, chez les CE2-DL, il existe un effet de la prévisibilité morphologique ( $p = 0.022$ ).

Indices orthographiques : Les CP-DL d'une part, les CE1-DL et les CE2-DL d'autre part, font significativement plus d'erreurs sur les indices orthographiques (respectivement  $p = 0.006$  et  $p < 0.001$ ).

#### **4) COMPARAISON ENTRE LES DEUX GROUPES**

Le seuil de significativité retenu est de 0.05. Les échantillons NL et DL ne suivant pas simultanément la loi normale pour une même variable, nous avons réalisé une comparaison de moyennes avec un test de Mann-Whitney. Aucune différence significative de score général de dictée n'a été relevée entre NL et DL ( $p = 0.300$  pour les CP ;  $p = 0.809$  pour les CE1 et  $p = 0.233$  pour les CE2). Les groupes peuvent donc être considérés comme étant non seulement de même âge lexique, mais également de même âge orthographique. Nous détaillerons principalement les résultats significatifs obtenus (voir l'ensemble des données dans les Annexes 11A, 11B et 11C, et les graphiques synthétisant la comparaison par groupe dans l'Annexe 12).

##### ***a) Age lexique CP (Annexe 11A)***

Les différences significatives concernant l'âge lexique en CP ont trait à la proportion d'ENPP, plus importante chez les DL ( $p = 0.002$ ) que chez les NL. Ce résultat est en cohérence avec une différence significative pour le total EPP ( $p = 0.045$ ) et le total ENPP ( $p = 0.026$ ). Avec un nombre d'erreurs statistiquement équivalent, les CP-DL font plus d'ENPP et moins d'EPP que les CP-NL.

Parmi les EPP, l'écart vient principalement des substitutions EPP sur phonogrammes, qui sont significativement plus fréquentes chez les CP-NL ( $p = 0.002$ ). Parmi les ENPP, les différences significatives concernent les omissions ( $p = 0.003$ ), les simplifications ( $p = 0.038$ ) et les substitutions de syllabes par le nom de la lettre ( $p = 0.011$ ). Un écart marginalement significatif ( $p = 0.063$ ) existe au niveau des substitutions ENPP. Lorsque ces substitutions sont détaillées en sous-catégories, l'écart le plus important concerne les substitutions acoustiques, mais cet écart n'est pas significatif.

D'autre part, l'effet de longueur est significativement plus important chez les CP-DL que chez les CP-NL ( $p = 0.003$ ). À l'inverse, l'effet de complexité graphémique est significativement plus important chez les CP-NL ( $p = 0.020$ ). On ne constate pas d'autres différences significatives.

Les omissions dans les suites de plusieurs consonnes sont un plus fréquentes et marginalement significatives chez les CP-DL, qui en font en moyenne 0.9, que chez les CP-NL, qui en font en moyenne 0.3 ( $p = 0.057$ ).

#### ***b) Age lexique CE1 (Annexe IIB)***

Pour les sujets d'âge lexique CE1, aucune différence significative n'apparaît pour la proportion d'ENPP dans les erreurs ( $p = 0.101$ ), ni pour le total EPP ( $p = 0.088$ ), ni pour le total ENPP ( $p = 0.306$ ).

Une différence significative apparaît seulement pour un score isolé dans la typologie d'erreurs : l'ajout de lettre muette, plus fréquent chez les CE1-NL ( $p = 0.004$ ) que chez les CE1-DL. Le nombre total d'erreurs sur les lettres muettes est en moyenne de 2 chez les CE1-DL et de 3 chez les CE1-NL, cet écart n'est que marginalement significatif ( $p = 0.064$ ).

L'effet de fréquence est significativement plus important chez les CE1-DL ( $p = 0.007$ ). Les omissions dans les suites de plusieurs consonnes ne présentent pas de différence significative ( $p = 0.598$ ).

#### ***c) Age lexique CE2 (Annexe IIC)***

On retrouve des résultats significatifs pour la proportion d'ENPP dans les erreurs chez les sujets d'âge lexique CE2 ( $p = 0.017$ ). Cet écart significatif est visible également dans le total ENPP ( $p = 0.014$ ), mais pas dans le total EPP ( $p = 0.556$ ).

Le détail des EPP permet néanmoins d'observer une différence significative concernant les substitutions de lettres muettes : elles sont plus fréquentes chez les CE2-NL. Parmi les ENPP, les substitutions ( $p = 0.020$ ), les erreurs séquentielles ( $p = 0.044$ ) et les graphies contextuelles ( $p = 0.002$ ) sont significativement plus fréquentes chez les CE2-DL. Lorsque les substitutions ENPP sont détaillées en sous-catégories, l'écart le plus important concerne les substitutions acoustiques, mais cet écart n'est pas significatif.

Comme attendu au vu de ce qui avait été observé précédemment dans l'analyse de chacun des groupes, il existe un écart significatif concernant l'effet de prévisibilité par la morphologie ( $p = 0.036$ ). Les omissions dans les suites de plusieurs consonnes ne présentent pas de différence significative ( $p = 0.906$ ).

### **III. DISCUSSION**

Notre objectif était de répondre à plusieurs questions concernant les performances en orthographe lexicale et phonologique de normo-lecteurs d'une part et de dyslexiques-dysorthographiques d'autre part. Tout d'abord, une analyse fine de leurs erreurs en orthographe lexicale et phonologique en dictée de mots et pseudo-mots devait nous permettre de décrire précisément la nature de ces erreurs. Ensuite, nous souhaitions déterminer s'il existait des différences remarquables entre dyslexiques-dysorthographiques et sujets de même âge de lecture afin de déterminer si notre population de dysorthographiques présentait un retard ou une déviance développementale. Nous discuterons ici des résultats obtenus puis nous évoquerons les limites de notre travail et quelques perspectives de recherches ultérieures.

#### **1) Les résultats des normo-lecteurs**

Nous avons tout d'abord dressé le tableau des erreurs rencontrées dans les productions des normo-lecteurs. Bien que les groupes n'aient pas réalisé la même dictée et qu'en ce sens leurs résultats ne soient pas strictement comparables, nous pouvons relever une diminution du nombre d'erreurs avec l'avancée dans la scolarité, ainsi qu'une diminution de la proportion d'ENPP parmi les erreurs sur les items lexicaux, qui ne sont jamais majoritaires. Ces résultats s'accordent avec les observations de Martinet et Valdois (1999), qui constatent que dès le CP les erreurs des enfants sont le plus souvent phonologiquement plausibles, et que la proportion d'ENPP diminue avec le niveau scolaire (voir l'Annexe 14 pour le parallèle entre nos résultats et ceux de Martinet et Valdois). Selon cette même étude, les erreurs par utilisation du nom de la lettre disparaissent complètement des productions des enfants à partir du CE2. C'est le cas également dans notre étude, ces erreurs étant déjà très minoritaires en CP et CE1.

L'analyse des différents scores nous a permis de mettre en évidence des effets de lexicalité, de fréquence et de complexité graphémique dans les productions des trois groupes de normo-lecteurs : les mots sont mieux réussis que les pseudo-mots ou syllabes, les mots fréquents mieux réussis que les mots rares, et les graphèmes simples mieux réussis que les graphèmes complexes. Cela concorde avec les résultats obtenus par Bourassa et Treiman (2003) pour la lexicalité, Martinet, Valdois et Fayol (2004) pour la fréquence et Sprenger-Charolles (1992) pour la complexité graphémique. De même, les indices orthographiques sont moins bien réussis que les graphèmes plus consistants, ce qui correspond aux résultats de Fayol, Bonin et Collay (2008).

Aucun effet de la prévisibilité morphologique n'a été observé chez les normo-lecteurs. Ces résultats nous semblent en accord avec les travaux de Sénéchal, Basque et Leclair (2006,

cité par Deacon, Conrad & Pacton, 2008) selon lesquels les mots les mieux réussis en dictée sont les mots r guli rs, puis les mots morphologiques, puis les mots opaques : le recours à la morphologie reste limité, avec seulement 58 % de réussite pour les mots morphologiquement construits, et un effet plus important de la régularité, qui pourrait donc masquer un effet plus faible de la morphologie. Dans notre étude tout comme dans celle de Sénéchal, Basque et Leclair, les sujets sont âgés de 7 à 9 ans, ce qui peut expliquer ce faible impact de la morphologie, celui-ci se développant plus tardivement grâce aux apprentissages scolaires.

Nous n'observons pas non plus d'effet de longueur en CE2. Contrairement à nos attentes, les seuls résultats significatifs obtenus pour ce score sont en faveur des graphèmes inclus dans des mots longs, mieux réussis que la moyenne, en CP et en CE1. Cela pourrait s'expliquer par le fait que c'est souvent la fin du mot qui pose problème en français, les graphèmes situés en fin de mots étant plus inconsistants, car les lettres muettes finales sont fréquentes. Selon Sprenger-Charolles (2013), les correspondances phonèmes-graphèmes consonantiques sont consistantes à 99% en position initiale, mais seulement à 58% en position finale. Cela expliquerait que les mots courts, pour lesquels le graphème final représente une part plus importante du total des graphèmes du mot, soient plus chutés. Ce serait cohérent avec l'effet constaté sur les indices orthographiques, qui sont significativement moins bien réussis.

## **2) Les résultats des dyslexiques-dysorthographiques**

Nous avons ensuite établi le profil des erreurs rencontrées dans les productions des dyslexiques-dysorthographiques. Ici aussi le taux d'erreur diminue avec le niveau en lecture, ainsi que la proportion d'ENPP. La dynamique évolutive semble donc être la même chez les -dysorthographiques que celle observée chez les normo-lecteurs par Martinet et Valdois (1999) et par la présente étude.

Les erreurs de segmentation, qui n'existent pas dans les productions des normo-lecteurs, apparaissent chez les CE2-DL, mais de façon anecdotique, puisqu'elles ne concernent qu'un seul sujet.

L'analyse des scores met en évidence les mêmes effets que chez les normo-lecteurs : lexicalité, fréquence, complexité graphémique et indices orthographiques. Les dysorthographiques semblent donc se comporter à ce niveau de façon assez similaire au groupe de normo-lecteurs. Aucun effet de longueur n'est observé chez les CP-DL. Pour les CE1-DL et les CE2-DL, les résultats significatifs obtenus vont aussi dans le sens d'une plus grande réussite des mots longs, au détriment des mots de longueur moyenne, l'hypothèse explicative restant la même.

La différence remarquable entre les deux groupes concerne le niveau CE2 : les productions des dysorthographiques sont marquées par un effet de prévisibilité morphologique, qu'on ne retrouve pas chez les normo-lecteurs de même âge lexique. Cela suggère que les dyslexiques-dysorthographiques qui atteignent un niveau de lecture de CE2 s'appuient sur la morphologie pour compenser leur trouble. Nos résultats ne nous permettent donc pas de confirmer les observations de Daigle et al. (2016) selon lesquelles la proportion d'erreurs morphologiques est identique dans les deux groupes.

Par ailleurs, de façon marginale, deux enfants (dysorthographiques) ont parfois poursuivi et complété la syllabe dictée pour faire un mot (*cra* devenant *crapau* ; *alf* devenant *alfabai*). Il est difficile de déterminer si c'était par « jeu », ou si c'était dû à une difficulté pour inhiber le mot évoqué par la syllabe. Ce serait alors lié à une difficulté touchant les fonctions exécutives plus que le langage écrit. Nous avons dans ces deux cas pris en compte uniquement la première syllabe du mot dans la cotation et négligé la suite, mais le fait que ce comportement soit apparu uniquement chez les dysorthographiques nous interroge, et pourrait être un indice de comorbidité entre trouble du langage écrit et trouble des fonctions exécutives.

### **3) Comparaison des deux groupes**

Le score global est-il sensiblement le même dans les deux échantillons pour chaque tranche d'âge, ce qui permettrait de considérer les dyslexiques-dysorthographiques et les normo-lecteurs comme étant de même « âge orthographique » ?

Les dyslexiques-dysorthographiques et les normo-lecteurs ayant obtenu des moyennes équivalentes concernant le score global en dictée, les deux groupes peuvent effectivement être considérés comme étant de même « âge orthographique. » Ce préalable étant établi, notre question était de savoir si les productions des deux groupes étaient en tous points comparables, ou si l'on voyait apparaître d'éventuels marqueurs de déviance dans les productions des dyslexiques-dysorthographiques. (voir l'Annexe 12 pour les graphiques de synthèse).

#### ***a) Typologie des erreurs***

Observe-t-on plus d'ENPP chez les dyslexiques-dysorthographiques du fait d'une voie phonologique fréquemment perturbée ?

Les dyslexiques-dysorthographiques de CP et CE2 se distinguent des normo-lecteurs par une plus forte proportion d'ENPP parmi leurs erreurs. Ces résultats s'accordent avec la conception de plusieurs auteurs (Friend & Olson, 2008 ; Daigle & al., 2016 ; Plisson & al.,

2010) selon laquelle leur trouble phonologique les pousse à commettre plus d'ENPP que les sujets du même âge de lecture ou d'orthographe. Cependant, pour les sujets d'âge lexique CE1, nous n'avons pas mis en évidence de différence entre les deux groupes concernant la proportion d'ENPP. Cela s'accorde avec les résultats de Moats (1983), Bourassa et Treiman (2003) et Cassar et al. (2005), mais une hypothèse envisageable serait aussi que l'absence de résultat significatif pour cette tranche d'âge soit due à l'hétérogénéité des sujets. En effet, les données disponibles grâce à l'étalonnage EVALEO 6-15 montrent des écarts de performance importants entre 1<sup>er</sup> trimestre et 3<sup>ème</sup> trimestre du CE1. Le fait de ne pas avoir distingué deux groupes en CE1 selon les trimestres a donc pu masquer des différences.

Une distinction fine des erreurs phonologiquement plausibles d'une part, et non phonologiquement plausibles d'autre part, fait-elle apparaître des différences significatives entre les deux groupes ?

**Les EPP :** l'analyse détaillée nous a permis de constater que les dyslexiques-dysorthographiques de niveau CP font moins de substitutions EPP sur phonogrammes que les enfants de même âge de lecture, tandis que les dyslexiques-dysorthographiques de niveau CE2 font moins de substitutions de lettres muettes. En CE1, une différence marginale apparaît concernant l'ajout de lettre muette, plus fréquent chez les normo-lecteurs. L'écart concernant le nombre total d'erreurs sur les lettres muettes en CE1 n'est que marginalement significatif. Là encore le mélange des trimestres 1 et 3 a pu masquer des différences. De manière générale, le score EPP est plus faible que chez les normo-lecteurs seulement chez les dyslexiques-dysorthographiques de plus faible niveau. Ce score pourrait refléter une compensation du trouble par un recours plus important à la voie lexicale, ou bien être dû au fait que ces dyslexiques-dysorthographiques sont comparés à des sujets jeunes (CP), qui ont encore très peu été en contact avec le langage écrit, comme l'avance l'étude de Pennington et al. (1986). Ces résultats sont quoi qu'il en soit à relativiser, puisque les types d'erreurs qui diffèrent entre les deux groupes ne sont pas les mêmes aux trois niveaux, et qu'il n'y a donc pas un moyen de compensation stable qui se dégagerait quel que soit le niveau.

**Les omissions de consonnes dans un groupe consonantique :** selon plusieurs auteurs (Friend & Olson, 2008 ; Daigle et al., 2016 ; Bruck & Treiman, 1990 ; Moats, 1996) les dyslexiques-dysorthographiques devraient avoir plus de difficultés à découper les phonèmes qui sont moins saillants dans l'articulation du fait de leur trouble phonologique, et faire donc plus d'omissions de ces phonèmes. Cela concernerait les phonèmes non accentués dans les langues avec accent tonique, et les consonnes incluses dans des groupes consonantiques.

Pourtant, dans notre étude, les omissions dans les suites de plusieurs consonnes ne sont pas plus fréquentes chez les dysorthographiques. Nous obtenons seulement des résultats marginalement significatifs au CP, nos résultats s'accordant donc plutôt avec ceux de Cassar et al. (2005).

**Les ENPP en CP :** les dyslexiques-dysorthographiques se distinguent des normo-lecteurs par leur plus grand nombre d'omissions, de simplifications et de substitutions de syllabes par le nom de la lettre. Un écart marginalement significatif existe au niveau des substitutions ENPP. Il est cohérent que les omissions et les simplifications soient touchées ensemble, puisque ces deux types d'erreurs diffèrent du point de vue du graphème, mais sont toutes deux des omissions du point de vue du phonème. D'autre part, les substitutions de syllabes par le nom de la lettre, classées par Cook (1981) parmi les erreurs pré-conventionnelles, sont normalement observées en tout début d'apprentissage. Elles sont pourtant plus présentes chez ces dyslexiques-dysorthographiques de niveau CP, ayant au minimum plus de deux ans d'apprentissage de la langue écrite derrière eux, que chez les normo-lecteurs. Toutefois ce type d'erreurs reste assez peu fréquent et ne saurait donc constituer un marqueur fiable de la dyslexie.

**Les ENPP en CE2 :** les dyslexiques-dysorthographiques se distinguent des normo-lecteurs par leur plus grand nombre de substitutions, d'erreurs séquentielles et d'erreurs sur les graphies contextuelles.

Concernant les erreurs contextuelles, ces résultats sont en désaccord avec ceux de Cassar et al. (2005) mais en accord avec ceux de Mousty et Alegria (1996). Selon Zoubinetzky (2015), ce type d'erreurs peut être la marque d'un trouble de l'EVA, puisque ces graphies demandent de tenir compte des graphèmes de l'environnement et donc d'avoir un empan suffisamment large, mais également d'un déficit phonologique altérant les connaissances des relations phonème-graphème complexes. Il semble donc cohérent de les retrouver dans les productions de notre population, constituée de différents types de dyslexiques-dysorthographiques. Pour de Battista et Launay (2005), la gestion des graphies contextuelles fait appel à un apprentissage implicite.

En ce qui concerne les substitutions, nos résultats diffèrent de ceux de Daigle et al. (2016) qui n'ont trouvé aucune différence entre les deux groupes. Selon Zoubinetzky (2015), les substitutions acoustiques seraient plus fréquentes en présence d'un trouble phonologique, et plus rares dans le cas d'un trouble de l'EVA, car elles reflèteraient un trouble du traitement catégoriel des phonèmes. Cependant les différences significatives relevées ici concernent les

substitutions en général, et non les substitutions acoustiques, il est donc difficile d'interpréter ce résultat.

Enfin les erreurs séquentielles, bien que plus représentées dans notre étude que dans celle de Daigle et al. (2016) (4 à 6 % ici contre 0,36% chez ces auteurs) restent très minoritaires et ne sauraient donc constituer un marqueur fiable de la dyslexie.

**Les ENPP en CE1 :** les dyslexiques-dysorthographiques semblent se comporter exactement de la même façon que les normo-lecteurs. Ces résultats rejoignent ceux de Moats (1983), Bourassa et Treiman (2003) et Cassar et al. (2005).

Les différences remarquables entre les deux groupes de notre étude concernent donc les omissions de phonèmes en CP, et les substitutions et graphies contextuelles en CE2. Les types d'erreurs qui diffèrent significativement entre les deux groupes n'étant pas les mêmes en CP et CE2, cela renforce l'hypothèse que le mélange des trimestres 1 et 3 en CE1 a pu masquer une évolution d'un type d'erreurs vers un autre. Cependant ces résultats sont à nuancer. Le fait de n'avoir pas obtenu de différence significative qui concerne les trois groupes ne permet pas d'affirmer l'existence d'un marqueur stable à tous les niveaux.

#### *b) Les effets*

L'effet de lexicalité et l'effet de fréquence sont-ils plus marqués chez les dyslexiques-dysorthographiques, du fait de leur plus longue fréquentation de l'écrit ?

Nos résultats permettent de confirmer que les dyslexiques-dysorthographiques de CE1 se distinguent des normo-lecteurs par un effet de fréquence plus important, mais ces résultats ne se retrouvent pas dans les deux autres niveaux. Cette différence en CE1 pourrait être interprétée comme un signe de compensation des dyslexiques-dysorthographiques par un surinvestissement de la voie lexicale, mais le fait que cela ne concerne que le niveau CE1, et que ces résultats soient en contradiction avec ceux de Mousty et Alégria (1996), qui avaient trouvé un effet moindre de la fréquence chez les dyslexiques-dysorthographiques ayant atteint un niveau avancé, nous incite à la prudence. D'autre part, aucune différence n'a été relevée concernant l'effet de lexicalité, quel que soit le niveau. Cela s'accorde avec les travaux de Bourassa et Treiman (2003), et ceux de Cassar et al. (2005), qui trouvent un effet semblable de la lexicalité dans les deux groupes.

L'effet de prévisibilité par la morphologie est-il plus marqué chez les dyslexiques-dysorthographiques, témoignant d'un recours plus important à la morphologie comme moyen de compensation ?

Nos résultats permettent de confirmer cette hypothèse, mais seulement pour le CE2. Les dyslexiques-dysorthographiques ayant atteint un niveau assez élevé compenseraient donc leur déficit grâce à la morphologie. Notre étude ne permet pas de savoir dans quel sens s'établit le lien de causalité s'il en existe un : le fait d'atteindre un niveau de lecture plus performant permet-il aux dyslexiques-dysorthographiques de mettre en place des compensations basées sur la morphologie, ou bien ce recours à la morphologie leur permet-il d'atteindre également un meilleur niveau de lecture ? Comme signalé plus haut, ces résultats sont contraires à ceux obtenus par Daigle et al. (2016), qui n'avaient pas trouvé de différence significative au niveau des erreurs de type morphologique.

L'effet de longueur est-il plus marqué chez les dyslexiques-dysorthographiques, du fait de leur fréquent déficit en MCT verbale ?

Nos résultats permettent de confirmer cette hypothèse, mais seulement pour le CP. Les dyslexiques-dysorthographiques ayant un faible niveau de lecture seraient donc plus affectés par l'effet de longueur que les normo-lecteurs de même âge lexique. Cependant, au vu des résultats contradictoires obtenus concernant l'effet de longueur (mots longs en général mieux réussis), des précautions semblent nécessaires pour l'interprétation de ces résultats.

L'effet de complexité graphémique et l'effet d'indices orthographiques diffèrent-ils entre les deux groupes ?

Cela n'a pas été le cas pour l'effet d'indices orthographiques, ce qui ne nous permet pas de confirmer les observations en lecture de l'étude interlangue de Landerl, Wimmer et Frith (1997), selon laquelle la consistance de la langue a un impact sur la sévérité du trouble. Quant à l'effet de complexité graphémique, il s'est révélé plus important chez les normo-lecteurs de niveau CP. Ainsi, les dyslexiques-dysorthographiques de niveau CP semblent moins en difficulté que les normo-lecteurs de même niveau face aux graphèmes complexes. Cette différence pourrait être due au fait que les jeunes élèves de CP n'ont pas encore appris tous les sons complexes, contrairement aux dysorthographiques. L'absence de cet effet chez les dysorthographiques est donc en faveur d'un profil développemental particulier.

Les résultats concernant les effets sont également à nuancer dans la mesure où aucune de différences observées ne concerne les trois groupes. Il ne se dégage donc pas là non plus de marqueur stable à tous les niveaux.

Réponse à la question générale : Au sein des erreurs en orthographe lexicale et phonologique produites par les dyslexiques-dysorthographiques, trouve-t-on des marqueurs distinctifs de la dyslexie-dysorthographie ?

Bien que quelques particularités soient observées dans les productions des dyslexiques-dysorthographiques, leurs erreurs sont très comparables à celles des normo-lecteurs de même âge lexique. Il ne se dégage pas de marqueur stable qui concernerait les trois niveaux.

#### **4) Biais et limites**

##### ***a) Population***

Des échantillons plus importants auraient permis une meilleure représentativité (notamment pour les CE2-DL), mais le recrutement des dyslexiques-dysorthographiques s'est révélé difficile. Par ailleurs, nous avons choisi d'inclure des sujets HPI afin d'élargir nos possibilités de recrutement. Bien que ces sujets ne soient pas majoritaires, nous ne connaissons pas leur proportion exacte au sein de la population, et leur présence a pu influencer sur les résultats.

Il n'a pas été possible de distinguer deux niveaux différents en CE1 (1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> trimestres) pour des questions de temps et de possibilités de recrutement. Cela a cependant pu masquer des différences entre les groupes, comme expliqué précédemment, l'évolution étant rapide à ce niveau.

##### ***b) Épreuves***

La tâche proposée étant une dictée de mots isolés, certains types d'erreurs n'ont pas pu être observés, notamment les frontières lexicales. Il n'a pas été possible non plus d'étudier les erreurs sur les doubles consonnes, car les mots présents dans les dictées n'en contenaient pas. D'autre part, le fait que les dictées diffèrent pour chaque tranche d'âge a limité les possibilités d'analyse de l'aspect développemental. Enfin, une tâche de production orthographique fait nécessairement appel en même temps au graphisme, ce qui a pu interférer avec les résultats. En effet, les substitutions o/a étaient fréquentes, mais peut-être parfois dues à des difficultés de graphisme plus que d'orthographe, plusieurs enfants produisant des formes un peu floues entre les deux. Nous avons essayé de trancher au mieux, mais cela n'a pas toujours été aisé.

##### ***c) Typologie d'erreurs et cotation***

Construire une grille d'analyse implique des choix, et ceux-ci sont parfois contestables. Ainsi nous avons choisi de coter plutôt en termes de graphème que de phonème (même si les deux notions se rejoignent la plupart du temps). Nous avons également dû faire des choix

concernant les catégories (notamment les erreurs contextuelles et les substitutions de mots). La cotation comporte donc une part d'interprétation et un certain parti pris, même si nous avons tenté d'établir la grille la plus objective possible.

### **5) Pistes de recherches**

Les données disponibles grâce à l'étalonnage EVALEO 6-15 concernant les normo-lecteurs pourraient permettre une comparaison par âge chronologique entre dyslexiques-dysorthographiques et normo-lecteurs, et ce jusqu'à la 3<sup>ème</sup>. Par la suite, les résultats de notre étude pourront être confrontés à ceux obtenus en lecture par Noémie Le Corre, grâce à l'utilisation de données provenant des mêmes populations. Nous nous sommes ici limitées à l'étude de l'orthographe lexicale et phonologique, mais ce travail gagnerait aussi à être poursuivi sur le plan de la morphologie flexionnelle.

Une autre approche pourrait également permettre de déterminer si les résultats obtenus par Moats (1996) en anglais sont transposable en français. Distinguer des sous-groupes chez les dyslexiques-dysorthographiques selon leurs performances et réaliser une étude de corrélation permettrait de voir si ceux qui commettent proportionnellement le plus d'ENPP sont aussi les plus faibles en orthographe. De plus, une typologie d'erreurs basée non pas sur la nature de l'erreur (substitution, omission...) mais plutôt sur le type de phonème touché (fricative, occlusive, liquide...) permettrait de déterminer si les dysorthographiques français font eux aussi plus d'erreurs sur les consonnes liquides et nasales.

Enfin, nous avons observé au cours des passations de tests auprès des dysorthographiques que plusieurs enfants subvocalisent quand ils écrivent. Cela peut être soit un signe qu'ils utilisent la voie phonologique (la subvocalisation les aide à analyser les phonèmes du mot ou pseudo-mot dicté et à faire la correspondance avec les graphèmes), soit une façon de conserver le mot en mémoire de travail. Quoi qu'il en soit, leur production orale est parfois erronée : ils ne répètent pas correctement le mot ou pseudo-mot cible (à cause de leur trouble phonologique). Cela peut engendrer une production orthographique erronée par rapport aux attentes, mais correcte comparé à ce qu'ils ont oralisé, c'est-à-dire par rapport à la tâche qu'ils se sont fixée. Cette observation constitue une piste de recherche : il serait intéressant de faire répéter le mot cible à l'enfant jusqu'à répétition correcte (pour compenser sa difficulté phonologique) et d'observer si cela modifie significativement les résultats. Ce travail serait à mettre en parallèle avec l'étude de Bourassa et Treiman (2003) qui ont suivi une méthodologie similaire, en demandant de répéter et en laissant trois chances à l'enfant pour chaque mot : tous ont répété tous les mots correctement avant de les écrire.

## CONCLUSION

---

A l'aide d'une typologie d'erreurs détaillée, et de la recherche des paramètres pouvant influencer les performances, nous avons tenté de mettre en évidence de potentiels marqueurs distinctifs de la dyslexie-dysorthographe au sein des productions en orthographe lexicale et phonologique de sujets dyslexiques-dysorthographiques, comparés à celles de sujets tout-venants de même âge lexique. Nous avons répartis les sujets en trois groupes définis selon leurs performances en lecture. Il s'est avéré que, pour chaque niveau, les groupes étaient également de même « âge orthographique » : leur score global à la dictée était équivalent. Nous avons cependant constaté que, dans deux niveaux sur les trois étudiés (CP et CE2), les dysorthographiques font plus d'erreurs non phonologiquement plausibles que les normo-lecteurs. Notre analyse a également permis de mettre en évidence que les dysorthographiques du niveau le plus avancé (CE2) semblent compenser leur trouble par un appui sur la morphologie lexicale, puisqu'ils font significativement moins d'erreurs sur ces items que les sujets du groupe contrôle apparié. Cependant, les erreurs réputées caractéristiques de ce trouble (erreurs séquentielles et substitutions visuelles) sont restées très minoritaires dans les productions des dysorthographiques, qui se comportent sur de nombreux aspects de la même façon que le groupe contrôle, les erreurs présentes chez les dysorthographiques étant toutes présentes chez les normo-lecteurs, dans des proportions quasiment équivalentes. En CP, les dysorthographiques ont fait moins de substitutions EPP et plus d'omissions de phonèmes que le groupe contrôle, tandis qu'en CE2 ils ont fait moins de substitutions de lettres muettes, mais plus de substitutions ENPP et d'erreurs contextuelles. Mais même si quelques différences marginales sont observées entre les groupes, la plupart de nos résultats vont dans le sens d'une absence de différence entre dysorthographiques et normo-lecteurs de même âge lexique, et ne permettent pas de dégager des marqueurs distinctifs stables quel que soit l'âge de lecture. Les types d'erreurs sur lesquelles on relève des différences restent présentes dans les deux groupes, et occupent souvent la même place dans la répartition proportionnelle des erreurs. Nous n'avons donc pas pu mettre en évidence d'éléments qui auraient pu aider à argumenter le diagnostic, car les dysorthographiques diffèrent peu des normo-lecteurs de même âge de lecture et d'orthographe. Nous pouvons simplement souligner qu'il semble judicieux de rechercher les ENPP dans les productions écrites des patients lors de l'évaluation orthophonique, car elles sont significativement plus nombreuses en cas de dysorthographie. A l'issue de cette étude, une typologie plus fine ne semble pas apporter de renseignements supplémentaires pertinents pour argumenter le diagnostic de dysorthographie.

## BIBLIOGRAPHIE

---

Alegria, J., & Mousty, P. (1996). The development of spelling procedures in French-speaking, normal and reading-disabled children : Effects of frequency and lexicality. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63(2), 312-338.

Amagat, H. (2013). *Analyse comparative du développement des erreurs en lecture de mots isolés chez des enfants dyslexiques et normo-lecteurs de même âge lexique : recherche des marqueurs de déviance*. Mémoire d'orthophonie, Besançon.

Beneath, B., Boutard, C., & Alberti, C. (2006). *Chronosdictées : outils d'évaluation des performances orthographiques avec et sans contraintes temporelles : du CE1 à la troisième*. Paris : Ortho Edition.

Boder, E. (1973). Developmental dyslexia : A diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 15(5), 663-687.

Bourassa, D., & Treiman, R. (2003). Spelling in children with dyslexia : Analyses from the Treiman-Bourassa early spelling test. *Scientific Studies of Reading*, 7(4), 309-333.

Bruck, M., & Treiman, R. (1990). Phonological awareness and spelling in normal children and dyslexics : The case of initial consonant clusters. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50(1), 156-178.

Caravolas, M., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2001). The foundations of spelling ability : Evidence from a 3-year longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 45(4), 751-774.

Casalis, S., Leloup, G., & Bois Parriaud, F. (2013). *Prise en charge des troubles du langage écrit chez l'enfant*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.

Cassar, M., Treiman, R., Moats, L., Pollo, T. C., & Kessler, B. (2005). How do the spellings of children with dyslexia compare with those of nondyslexic children ? *Reading and Writing*, 18(1), 27-49.

Cook, L. (1981). Misspelling analysis in dyslexia : Observation of developmental strategy shifts. *Bulletin of the Orton Society*, 31(1), 123-134.

Daigle, D., Costerg, A., Plisson, A., Ruberto, N., & Varin, J. (2016). Spelling Errors in French-speaking Children with Dyslexia : Phonology May Not Provide the Best Evidence. *Dyslexia*, 22(2), 137-157.

Deacon, S. H., Conrad, N., & Pacton, S. (2008). A statistical learning perspective on children's learning about graphotactic and morphological regularities in spelling. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 49(2), 118.

De Battista, E., & Launay, L. (2005). Rééducation cognitive des graphies contextuelles «c» et «g» chez deux enfants dyslexiques de surface. *Glossa*, 91, 50-63.

Fayol, M., Bonin, P., & Collay, S. (2008). La consistance orthographique en production verbale écrite : une brève synthèse. *L'Année Psychologique*, 108(3), 517-546.

Fayol, M., & Jaffré, J. P. (2008). *Orthographier*. Paris : Presses Universitaires de France.

Fayol, M., & Jaffré, J. P. (2014). *L'orthographe*. Paris : Presses universitaires de France.

Fayol, M., Zorman, M., & Lété, B. (2009). Associations and dissociations in reading and spelling french : unexpectedly poor and good spellers. *British Journal of Educational Psychology*, 63-75.

Friend, A., & Olson, R. K. (2008). Phonological spelling and reading deficits in children with spelling disabilities. *Scientific Studies of Reading*, 12(1), 90-105.

Inserm. (2007). *Expertise collective : dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : bilan des données scientifiques*. Paris : Inserm.

Landerl, K., Wimmer, H., & Frith, U. (1997). The impact of orthographic consistency on dyslexia : A German-English comparison. *Cognition*, 63(3), 315-334.

Launay, L. (2015). Vers un diagnostic orthophonique argumenté de la dyslexie et/ou de la dysorthographe développementale. *Rééducation Orthophonique*, 262, 83-119.

Launay, L. (2018). Du DSM-5 au diagnostic orthophonique : élaboration d'un arbre décisionnel. *Rééducation Orthophonique*, 273, 71-92.

Launay, L., Maeder, C., Roustit, J., Touzin, M. (2018) *EVALEO 6-15, Évaluation du Langage Ecrit et du Langage Oral*, Ortho Editions.

Lefavrais, P. (1967). *Test de l'Alouette*.

Lété, B., Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2004). MANULEX : A grade-level lexical database from French elementary school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(1), 156-166.

Lyon, G.R., Shaywitz, S.E., & Shaywitz, B.A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 1-14.

Martinet, C., Bosse, M. L., Valdois, S., & Tainturier, M. J. (1999). Existe-t-il des stades successifs dans l'acquisition de l'orthographe d'usage ? *Langue Française*, 124(1), 58-73.

Martinet, C., & Valdois, S. (1999). L'apprentissage de l'orthographe d'usage et ses troubles dans la dyslexie développementale de surface. *L'Année Psychologique*, 99(4), 577-622.

Martinet, C., Valdois, S., & Fayol, M. (2004). Lexical orthographic knowledge develops from the beginning of literacy acquisition. *Cognition*, 91(2), B11-B22.

Menghini, D., Carlesimo, G. A., Marotta, L., Finzi, A., & Vicari, S. (2010). Developmental dyslexia and explicit long-term memory. *Dyslexia*, 16(3), 213-225.

Moats, L. (1983). A comparison of the spelling errors of older dyslexic and second-grade normal children. *Annals of Dyslexia*, 33(1), 121-140.

Moats, L. C. (1995). *Spelling : Development, disabilities, and instruction*. New York City : York Press.

Moats, L. C. (1996). Phonological spelling errors in the writing of dyslexic adolescents. *Reading and Writing*, 8(1), 105-119.

Pacton, S., Foulin, J. N., & Fayol, M. (2005). L'apprentissage de l'orthographe lexicale. *Rééducation Orthophonique*, 222, 47-68.

Pennington, B. F., McCabe, L. L., Smith, S. D., Lefly, D. L., Bookman, M. O., Kimberling, W. J., & Lubs, H. A. (1986). Spelling errors in adults with a form of familial dyslexia. *Child Development*, 1001-1013.

Perdrix, R. (2016). Dyslexie développementale : méthodologie diagnostique, clinique orthophonique. in Kremer J. M., Lederlé E., Maeder Ch., *Le Guide de l'Orthophoniste vol. III Intervention dans les troubles du langage écrit et raisonnement* (pp 73-107). Paris : Lavoisier.

Plisson, A., Berthiaume, R., & Daigle, D. (2010). Compétence orthographique chez l'élève dyslexique et chez l'élève sourd : Étude comparative. *Canadian Journal of Applied Linguistics/Revue Canadienne de Linguistique Appliquée*, 13(2), 165-187.

Pothier, B., & Pothier, P. (2004). *Echelle d'acquisition en orthographe lexicale : pour l'école élémentaire : du CP au CM2*. Paris : Retz.

Rapp, B., Epstein, C., & Tainturier, M. J. (2002). The integration of information across lexical and sublexical processes in spelling. *Cognitive Neuropsychology*, 19(1), 1-29.

Rondal, J. A., & Seron, X. (1999). *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation*. Ixelles : Mardaga.

Share, D. L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning : A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72(2), 95-129.

Siegel, L. S., Share, D., & Geva, E. (1995). Evidence for superior orthographic skills in dyslexics. *Psychological Science*, 6(4), 250-254.

Sprenger-Charolles, L. (1992). Acquisition de la lecture et de l'écriture en français. *Langue Française*, 95(1), 49-68.

Sprenger-Charolles, L. (2017). Une progression pédagogique construite à partir de statistiques sur l'orthographe du français (d'après Manulex-Morpho) : pour les lecteurs débutants et atypiques. *A.N.A.E.*, 29(3), 217-388.

Sprenger-Charolles, L., & Cole, P. (2013). *Lecture et dyslexie - 2e éd. : Approche cognitive*. Paris : Dunod.

Sprenger-Charolles, L., & Serniclaes, W. (2003). Acquisition de la lecture et de l'écriture et dyslexie : revue de la littérature. *Revue Française de Linguistique Appliquée*, 8(1), 63-90.

Sanké, B. (2017). *Les dyslexies-dysorthographies*. Québec : PUQ.

Valdois, S. (2008). Dyslexies développementales : Théorie de l'empan visuo-attentionnel. *A.N.A.E.*, 96-97, 213-219.

Valdois, S., Colé, P., & David, D. (2004). *Apprentissage de la lecture et dyslexies développementales : De la théorie à la pratique orthophonique et pédagogique*. Marseille : Solal.

Ziegler, J. C., & Montant, M. (2005). Le développement de la lecture dans différentes langues : un problème de taille. *Le Langage et l'Homme*, 40(2), 149.

Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Pace, E., Gasperini, F., Judica, A., & Spinelli, D. (2005). Word length effect in early reading and in developmental dyslexia. *Brain and Language*, 93(3), 369-373.

Zoubinetzky, R. (2015). *Hétérogénéité cognitive et remédiation des dyslexies développementales*. Doctoral dissertation, Université Grenoble Alpes.

## ANNEXES

---

**Annexe 1 :** Courrier destiné aux orthophonistes

**Annexe 2 :** Fiche à remplir par l'orthophoniste

**Annexe 3 :** Courrier destiné aux parents

**Annexe 4 :** Tableau récapitulatif des scores obtenus par les dyslexiques-dysorthographiques aux épreuves d'inclusion (Evalouette et dictées d'âge chronologique)

**Annexe 5 :** Les différents ordres de passation possibles

**Annexe 6 :** Exemples de productions acceptées pour les dictées de syllabes et pseudo-mots (liste non exhaustive)

**Annexe 7 :** Lettre de consentement éclairé

**Annexe 8 :** Engagement éthique

**Annexe 9A :** Répartition des erreurs chez les normo-lecteurs

**Annexe 9B :** Répartition des erreurs chez les dyslexiques-dysorthographiques

**Annexe 10A :** Calcul des effets pour les normo-lecteurs

**Annexe 10B :** Calcul des effets pour les dyslexiques-dysorthographiques

**Annexe 11A :** Comparaison des normo-lecteurs et des dyslexiques-dysorthographiques d'âge lexique CP

**Annexe 11B :** Comparaison des normo-lecteurs et des dyslexiques-dysorthographiques d'âge lexique CE1

**Annexe 11C :** Comparaison des normo-lecteurs et des dyslexiques-dysorthographiques d'âge lexique CE2

**Annexe 12 :** Synthèse de la comparaison entre dyslexiques-dysorthographiques et normo-lecteurs

**Annexe 13 :** Typologie des erreurs

**Annexe 14 :** Comparaison de nos résultats avec ceux de l'étude de Martinet et Valdois (1999) : évolution de la proportion d'ENPP chez les normo-lecteurs

## ANNEXE 1 : Courrier destiné aux orthophonistes

Madame, Monsieur,

Etudiantes en dernière année au CFUO de Nantes, nous recherchons des **patients dyslexiques-dysorthographiques** pour participer à une étude dans le cadre de nos mémoires sur les marqueurs de déviance de la dyslexie.

Les deux études s'intéresseront pour l'une aux **erreurs en lecture** et pour l'autre aux **erreurs en orthographe** produites par des sujets dyslexiques-dysorthographiques, en utilisant les épreuves de lecture et de dictée de mots de la batterie **EVALEO** (à paraître). Nous étudierons également les erreurs produites par des sujets tout-venants de même âge réel ou de même âge de lecture, afin de réaliser une analyse comparative et d'établir ou non l'existence de marqueurs de déviance.

L'analyse des erreurs nous permettra de produire des normes chiffrées et de voir s'il émerge des **marqueurs typiques dans un contexte de dyslexie**, ou si les productions des sujets pathologiques correspondent à un développement normal mais retardé. Ces données pourront s'avérer utiles dans une perspective diagnostique, afin d'ajouter éventuellement des éléments au faisceau d'arguments utilisé pour le diagnostic de dyslexie-dysorthographie, et de nous éclairer sur le diagnostic différentiel entre dyslexie et retard d'acquisition du langage écrit. D'autre part, cette étude nous permettra de produire des **données d'un point de vue développemental**, pour les enfants dyslexiques comme pour les enfants tout-venants. Elle permettra enfin d'enrichir la réflexion sur la pertinence ou non de baser la rééducation orthophonique sur la réduction de certains types d'erreurs.

Ces deux mémoires sont co-dirigés par Mme **Laurence Launay**, orthophoniste, formatrice et chargée d'enseignement au CFUO de Nantes, et M. **Michel Fayol**, professeur émérite et membre du Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive (LAPSCO) de l'Université Blaise-Pascal de Clermont-Ferrand.

Nous vous sollicitons dans le cadre de ce projet car nous recherchons des sujets dyslexiques susceptibles de participer à cette étude, et respectant les critères suivants :

Critères d'inclusion :

- ✓ Etre scolarisé **du CE2 à la 3<sup>ème</sup>**.
- ✓ Avoir été **diagnostiqué** dyslexique-dysorthographique.
- ✓ Présenter un trouble de l'identification de mots avéré à **l'Alouette** (ancienne version de 1967) ainsi qu'à l'épreuve de lecture d'un texte signifiant : **Mr Petit ou le Géant Egoïste**.
- ✓ Présenter un trouble de l'orthographe avéré à **Chronodictées** (pour les erreurs phonétiques et pour les erreurs lexicales) ou à un autre test étalonné évaluant l'orthographe : dictée à trous d'Exalang, le Corbeau de la batterie L2MA (étalonnage 2009)...

Critères d'exclusion :

- ✓ Ne pas présenter de troubles sensoriels.
- ✓ Ne pas présenter de troubles neurologiques (IMC, Traumatisme crânien, épilepsie).
- ✓ Ne pas présenter de troubles associés (TDAH, dyspraxie, trouble du spectre autistique).
- ✓ Ne pas présenter de déficience intellectuelle.
- ✓ Ne pas présenter de troubles psychiatriques.

NB : Les patients dysphasiques ou à haut potentiel peuvent être inclus dans cette étude.

Les pré-tests (Alouette, M. Petit, Chronodictées...) devront avoir été réalisés par les orthophonistes **moins d'un an** avant le début du protocole. L'une de nous réalisera ensuite la passation des épreuves de lecture de mots et de pseudo-mots, de dictée de mots et de pseudo-mots de la batterie EVALEO (à paraître) correspondant à l'âge réel de l'enfant, puis ces mêmes épreuves correspondant à son âge de lecture si nécessaire. **La passation durera environ une heure** et sera effectuée soit à votre cabinet soit au domicile du patient, en dehors des temps de séance (Si la passation s'effectue à votre cabinet cela nécessitera de pouvoir utiliser une pièce isolée type cuisine, bureau libre ce jour-là... Dans tous les cas le lieu devra être équipé d'une connexion Internet). Nous nous adapterons autant que possible aux disponibilités de chaque patient.

Nous vous joignons une lettre d'information aux parents avec **l'autorisation parentale** à signer, ainsi qu'une **fiche à remplir** pour chaque patient. Si vous acceptez de participer, nous vous serions reconnaissantes de nous faire parvenir une fiche remplie et scannée pour chaque patient, par mail à l'adresse suivante : [camillegrandjean@free.fr](mailto:camillegrandjean@free.fr).

Dans l'objectif d'obtenir des résultats représentatifs, nous cherchons à recruter **150 patients**, c'est pourquoi votre aide serait précieuse. Nous nous tenons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire et vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, nos sincères salutations.

Noémie Le Corre et Camille Grandjean

## ANNEXE 2 : Fiche à remplir par l'orthophoniste

### Etude des marqueurs de déviance de la dyslexie – dysorthographe

#### FICHE PATIENT

(à remplir par l'orthophoniste)

Initiales du patient :

Date de naissance :

Classe :

#### Critères d'inclusion :

- Ne présente pas de troubles sensoriels.
- Ne présente pas de troubles neurologiques (IMC, Traumatisme crânien, épilepsie).
- Ne présente pas de troubles associés (TDAH, dyspraxie, trouble du spectre autistique).
- Ne présente pas de déficience intellectuelle.
- Ne présente pas de troubles psychiatriques.

(NB : Les patients dysphasiques ou à haut potentiel peuvent être inclus dans l'étude)

#### Résultats des tests :

*En quelle classe était le patient au moment des tests ?*

- *Age de lecture obtenu à l'Alouette (ancienne version 1967) :*

- *Nombre de mots correctement lus en 1 minute à M. Petit :*

*OU au Géant Egoïste :*

- *Scores à Chronosdictées : Erreurs phonétiques :*

*Erreurs lexicales :*

*OU autre test étalonné d'orthographe (préciser) :*

### **ANNEXE 3 : Courrier destiné aux parents**

Madame, Monsieur,

Nous sommes deux étudiantes en orthophonie à Nantes, et nous recherchons des patients dyslexiques-dysorthographiques pour participer à une étude dans le cadre de nos mémoires sur la dyslexie et la dysorthographie. D'après son orthophoniste, votre enfant remplit tous les critères nécessaires pour participer à l'étude, et c'est pourquoi nous vous sollicitons pour accepter sa participation.

Il s'agira pour votre enfant de réaliser des tests de lecture et de dictée de mots avec l'une de nous deux durant une heure. Cela nous permettra de comparer les résultats des enfants dyslexiques avec ceux des autres enfants de leur âge, et ainsi de mieux comprendre les caractéristiques des enfants dyslexiques-dysorthographiques, et de les distinguer des enfants ayant un retard simple de lecture. Ces résultats permettront également de contribuer à l'élaboration d'une nouvelle batterie de tests pour la dyslexie.

Les tests pourront être effectués au cabinet de l'orthophoniste ou à votre domicile (s'il vous est possible de nous fournir une connexion Internet), avant ou après une séance, ou sur un autre horaire de votre choix. Nous nous rendrons disponibles pour réaliser ces tests sur le lieu et à l'horaire qui vous arrangera le plus.

Les résultats obtenus seront utilisés de façon totalement anonyme.

La participation de votre enfant permettra de faire avancer la recherche sur la dyslexie-dysorthographie, afin de mieux connaître ce trouble et ses conséquences pour les enfants concernés, d'améliorer le diagnostic, et de réfléchir aux moyens thérapeutiques les plus efficaces pour accompagner les enfants dyslexiques en orthophonie.

Nous vous remercions par avance de l'aide précieuse que vous nous apporterez et nous tenons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Nous vous prions d'agréer, madame, monsieur, nos sincères salutations.

Camille Grandjean et Noémie Le Corre

**ANNEXE 4 : Tableau récapitulatif des scores obtenus par les dyslexiques-dysorthographiques aux épreuves d'inclusion : Evalouette et dictées d'âge chronologique**

Sujet	Classe	Erreurs OL dictée de mots	Erreurs ONPP dictée de mots	Erreurs ONPP dictée de pseudo-mots	Mots correctement lus à Evalouette
FLLA1	CM2	12	6	2	107
LBLI3	CM2	14	11	8	79
LRMA2	CM2	17	13	7	80
MJLB3	CM2	12	7	2	133
SDNO1	CM2	13	4	1	83
SHAF3	CM2	11	5	6	114
HCMA	CM2	10	9	9	111
HLRG	CM2	15	15	6	94
IMC	CM2	10	8	4	85
IPLO	CM2	16	10	2	109
EG	CM2	12	7	7	100
SDET4	CM2	15	20	12	54
FMKH	CM2	16	10	9	68
GT	CM2	11	8	5	81
LLEL6	CM2	14	7	4	66
CFTB1	CM1	17	10	7	75
MJCL2	CM1	15	19	9	88
SHJM2	CM1	14	10	4	96
IDSK	CM1	11	8	1	108
HBD	CM1	14	8	5	71
MNMG	CM1	15	10	10	56
ADEG	CM1	13	14	18	63
LLRO1	CM1	13	11	7	80
LLSU4	CM1	15	9	7	88
FMNB	CM1	13	14	7	60
SBLO	CM1	17	17	7	59
ERPA	CM1	12	11	8	71
SBJO	CM1	16	17	9	57
MCNA2	CM1	10	4	3	97
MCNO3	CM1	18	21	13	93
MCMA5	CM1	11	3	2	93
ALMALM	CE2 redoublement	14	6	6	91
CDLL1	CE2	15	13	4	63
CDME3	CE2	17	22	9	69
CDCH2	CE2	17	21	9	61
HCL	CE2	15	18	7	76
HCC	CE2	13	13	10	81
DLHU1	CE2	17	27	9	74
OSLT	CE2	14	9	6	60

OSMX	CE2	11	8	6	64
YPIC	CE2	16	13	7	73
LLNO3	6ème	16	15	2	100
LLMI2	6ème	13	7	2	111
EAMH	6ème	17	16	5	137
DLLI4	6ème	6	7	8	140
ACLP5	6ème	16	2	3	100
ACZP4	6ème	16	6	3	106
CLND2	6ème	19	10	4	141
JFET1	6ème	20	16	8	74
LRAN1	6ème	19	7	5	78
IMFM	6ème	10	3	1	113
HEB	6ème	21	13	6	85
INKM	6ème	18	13	5	108
ALMILG	6ème	12	10	4	133
MNME	6ème	22	17	6	64
BT	6ème	18	7	6	111
ALBFA2	5ème	12	4	5	171
CACC3	5ème	15	11	11	156
LBES1	5ème	19	15	6	154
MJML1	5ème	10	2	1	146
SDTH2	5ème	13	4	2	115
IMT	5ème	15	7	3	92
IPM	5ème	18	8	4	106
HGJ	5ème	11	3	3	111
ALMLLS	5ème	13	12	9	123
DLVA2	5ème	10	5	5	168
BNET	4ème	23	17	11	158
ACPT2	4ème	17	5	2	102
ACTG3	4ème	25	12	9	157
ACTJ6	4ème	26	11	11	132
CLJB1	4ème	27	27	20	82
LBEL2	4ème	23	10	7	131
SDCB3	4ème	19	6	7	165
IMLD	4ème	22	14	11	112
ACMP1	3ème	21	8	8	132
CABB2	3ème	25	18	14	83
INKE	3ème	22	18	17	167
ALMLE	3ème	22	14	12	146
MCMA1	3ème	23	12	12	132
LLLE5	3ème	14	6	6	156

Légende des scores en dictée :

< centile 7

centile 7-20

centile 21-80

> centile 80

Légende des scores à Evalouette :

CP

CE1 T1

CE1 T3

CE2

## ANNEXE 5 : Les différents ordres de passation possibles

AL = âge lexique  
 AC = âge chronologique  
 M = mots  
 PSM = pseudo-mots

1	2	3	4
Dictée M AC Lecture M Dictée PSM AC EVALOUETTE (pause) Dictée M AL Lecture PS M Dictée PSM AL (ou syllabes si AL=CP-CE1) (lecture de PSM CP si AL=CP)	Dictée M AC Lecture PSM Dictée PSM AC EVALOUETTE (pause) Dictée M AL Lecture M Dictée PSM AL (ou syllabes si AL=CP-CE1) (lecture de PSM CP si AL=CP)	Dictée PSM AC Lecture M Dictée M AC EVALOUETTE (pause) Dictée M AL Lecture PSM Dictée PSM AL (ou syllabes si AL=CP-CE1) (lecture de PSM CP si AL=CP)	Dictée PSM AC Lecture PSM Dictée M AC EVALOUETTE (pause) Dictée M AL Lecture M Dictée PSM AL (ou syllabes si AL=CP-CE1) (lecture de PSM CP si AL=CP)

5	6	7	8
Dictée M AC Lecture M Dictée PSM AC EVALOUETTE (pause) Dictée PSM AL (ou syllabes si AL=CP-CE1) Lecture PS M Dictée M AL (lecture de PSM CP si AL=CP)	Dictée M AC Lecture PSM Dictée PSM AC EVALOUETTE (pause) Dictée PSM AL (ou syllabes si AL=CP-CE1) Lecture M Dictée M AL (lecture de PSM CP si AL=CP)	Dictée PSM AC Lecture M Dictée M AC EVALOUETTE (pause) Dictée PSM AL (ou syllabes si AL=CP-CE1) Lecture PSM Dictée M AL (lecture de PSM CP si AL=CP)	Dictée PSM AC Lecture PSM Dictée M AC EVALOUETTE (pause) Dictée PSM AL (ou syllabes si AL=CP-CE1) Lecture M Dictée M AL (lecture de PSM CP si AL=CP)

**ANNEXE 6 : Exemples de productions acceptées pour les dictées de syllabes et pseudo-mots (liste non exhaustive)**

<b>Syllabe ou pseudo-mots</b>	<b>Autres productions acceptées</b>
ca	ka, qua, qa
dé	dè, dai, des
bul	bule, bulle, bules, bulles
alf	alph, alphe, alfe
sti	sty, stie, stye
jun	jin, gin, jain, jein, gein
poi	poua
nien	niun, niin, gnin
peuille	peuil, peuill
fouriste	fourriste, fourrist, fouriçte
explaricheur	ecsplaricheur, explaricheure
dropui	draupui, dropuit, dropuis



## ANNEXE 7

### LETTRE DE CONSENTEMENT ECLAIRE

Titre de l'étude : Erreurs en orthographe lexicale et phonologique. Comparaison d'enfants dyslexiques-dysorthographiques et d'enfants normo-lecteurs de même âge lexicale. Existe-t-il des marqueurs développementaux déviants ?

Consentement de participation de : .....

Nom : ..... Prénom : .....

Date de naissance : ..... Lieu de naissance : .....

Adresse : .....

Dans le cadre de la réalisation d'une recherche portant sur l'évaluation des pratiques et des conséquences des pratiques orthophoniques, Mme Grandjean Camille, étudiante en orthophonie m'a proposé de participer à une investigation organisée par le Centre de Formation Universitaire en Orthophonie (CFUO) de Nantes.

Mme Grandjean Camille m'a clairement présenté les objectifs de l'étude, m'indiquant que je suis libre d'accepter ou de refuser de participer à cette recherche. Afin d'éclairer ma décision, il m'a été communiquée une information précisant clairement les implications d'un tel protocole, à savoir : le but de la recherche, sa méthodologie, sa durée, les bénéfices attendus, ses éventuelles contraintes, les risques prévisibles, y compris en cas d'arrêt de la recherche avant son terme. J'ai pu poser toutes les questions nécessaires, notamment sur l'ensemble des éléments déjà cités, afin d'avoir une compréhension réelle de l'information transmise. J'ai obtenu des réponses claires et adaptées, afin que je puisse me faire mon propre jugement.

Toutes les données et informations me concernant resteront strictement confidentielles. Seules Camille Grandjean et Noémie Le Corre y auront accès.

J'ai pris connaissance de mon droit d'accès et de rectification des informations nominatives me concernant et qui sont traitées de manière automatisées, selon les termes de la loi.

J'ai connaissance du fait que je peux retirer mon consentement à tout moment du déroulement du protocole et donc cesser ma participation, sans encourir aucune responsabilité. Je pourrai à tout moment demander des informations complémentaires concernant cette étude.

Ayant disposé d'un temps de réflexion suffisant avant de prendre ma décision, et compte tenu de l'ensemble de ces éléments, j'accepte librement et volontairement de participer à cette étude dans les conditions établies par la loi.

Fait à : ....., le .....

Signature du participant

Signature de l'étudiant



## ANNEXE 8

### ENGAGEMENT ETHIQUE

Je soussignée Camille Grandjean dans le cadre de la rédaction de mon mémoire de fin d'études orthophoniques à l'Université de Nantes, m'engage à respecter les principes de la déclaration d'Helsinki concernant la recherche impliquant la personne humaine.

L'étude proposée vise à étudier les productions orthographiques de sujets dyslexiques-dysorthographiques et de sujets normo-lecteurs de même âge de lecture, en établissant une grille d'analyse particulièrement fine, afin de rechercher des signes d'une éventuelle déviance développementale chez les dyslexiques-dysorthographiques.

Conformément à la déclaration d'Helsinki, je m'engage à :

- informer tout participant sur les buts recherchés par cette étude et les méthodes mises en œuvre pour les atteindre,
- obtenir le consentement libre et éclairé de chaque participant à cette étude
- préserver l'intégrité physique et psychologique de tout participant à cette étude,
- informer tout participant à une étude sur les risques éventuels encourus par la participation à cette étude,
- respecter le droit à la vie privée des participants en garantissant l'anonymisation des données recueillies les concernant, à moins que l'information ne soit essentielle à des fins scientifiques et que le participant (ou ses parents ou son tuteur) ne donne son consentement éclairé par écrit pour la publication,
- préserver la confidentialité des données recueillies en réservant leur utilisation au cadre de cette étude.

Fait à Nantes

Le 20/06/2017

### ANNEXE 9A : Répartition des erreurs chez les normo-lecteurs

	Sub. EPP	Total LM	Aj. LM	Om. LM	Sub. LM	Segm.
CP-NL	49,4 %	50,6 %	8,9 %	31,6 %	10,1 %	0
CE1-NL	49,2%	50,8%	21,5%	23,0%	6,3%	0
CE2-NL	54,8%	45,1%	19,3%	16,9%	8,9%	0

*Répartition des EPP chez les NL*

	Sub.	Aj.	Om.	Err. Seq.	Graph. Contex.	Sub. syll. / lettre	Assim.	Simplif.	ENPP autre
CP-NL	27,6%	4,1%	11,4%	4,1%	42,4%	0,7%	2,4%	1%	6,2%
CE1-NL	24,9%	3,6%	10,7%	5,5%	45,8%	1,2%	2,0%	1,2%	5,1%
CE2-NL	17,3%	5,3%	24%	12%	29,3%	0%	4%	5,3%	2,6%

*Répartition des ENPP chez les NL*

	Total Sub.	Sub. Ac. Cons.	Sub. Ac. Voc.	Total Sub. Ac.	Sub. Vis.	Sub. Mix.	Sub. autre
CP-NL	27,6%	14,5%	3,8%	18,3%	0,7%	2,4%	6,2%
CE1-NL	24,9%	11,5%	6,3%	17,8%	1,2%	1,2%	4,7%
CE2-NL	17,3%	8,0%	1,3%	9,3%	0%	2,6%	5,3%

*Détail de la répartition des substitutions chez les NL*

## ANNEXE 9B : Répartition des erreurs chez les dyslexiques-dysorthographiques

	Sub. EPP	Total LM	Aj. LM	Om. LM	Sub. LM	Segm.
CP-DL	26,7%	73,3%	28,3%	38,3%	6,7%	0
CE1-DL	48,4%	51,6%	16,7%	27,0%	7,9%	0
CE2-DL	51,2%	48,7%	21,2%	22,5%	3,7%	1,2%

*Répartition des EPP chez les DL*

	Sub.	Aj.	Om.	Err. Seq.	Graph. Contex.	Sub. syll. / lettre	Assim.	Simplif.	ENPP autre
CP-DL	29,5%	2,5%	19,6%	10,8%	25,7%	2,3%	2,3%	2,0%	5,3%
CE1-DL	21,9%	4,2%	16,6%	11,3%	31,4%	2,8%	3,9%	2,5%	5,3%
CE2-DL	23,4%	1,3%	10,4%	14,2%	40,3%	0%	0,03%	5,2%	2,6%

*Répartition des ENPP chez les DL*

	Total Sub.	Sub. Ac. Cons.	Sub. Ac. Voc.	Total Sub. Ac.	Sub. Vis.	Sub. Mix.	Sub. autre
CP-DL	29,5%	14,4%	3,8%	18,1%	1,0%	3,0%	7,3%
CE1-DL	21,9%	9,5%	6,0%	15,5%	0,7%	1,8%	3,9%
CE2-DL	23,4%	10,4%	2,6%	13,0%	1,3%	1,3%	7,8%

*Détail de la répartition des substitutions chez les DL*

## ANNEXE 10A : Calcul des effets pour les normo-lecteurs

Score de lexicalité				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-NL	0.133	0.3831	Wilcoxon	< 0.001
CE1-NL	0.241	0.5217	Wilcoxon	< 0.001
CE2-NL	0.506	0.7586	Wilcoxon	0.004
Score de fréquence				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-NL				
CE1-NL	0.587	0.7916	Wilcoxon	< 0.001
CE2-NL	0.482	0.6545	Wilcoxon	< 0.001
Score de longueur L1				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-NL	0.487	0.2439	Student	< 0.001
CE1-NL	0.264	0.2083	Wilcoxon	0.787
CE2-NL	0.126	0.0965	Wilcoxon	0.550
Score de longueur L2				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-NL	0.513	0.756	Student	< 0.001
CE1-NL	0.536	0.4583	Student	0.117
CE2-NL	0.348	0.3862	Wilcoxon	0.353
Score de longueur L3				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-NL				
CE1-NL	0.199	0.3333	Wilcoxon	< 0.001
CE2-NL	0.526	0.5172	Wilcoxon	0.629
Score de complexité graphémique				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-NL	0.618	0.2	Student	< 0.001
CE1-NL	0.581	0.1923	Wilcoxon	< 0.001
CE2-NL	0.389	0.1287	Wilcoxon	< 0.001
Score de prévisibilité par la morphologie				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-NL				
CE1-NL	0.215	0.1666	Wilcoxon	0.917
CE2-NL	0.337	0.2454	Wilcoxon	0.876
Score d'indices orthographiques				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-NL	0.892	0.6341	Wilcoxon	< 0.001
CE1-NL	0.869	0.5972	Wilcoxon	< 0.001
CE2-NL	0.926	0.5909	Wilcoxon	< 0.001

## ANNEXE 10B : Calcul des effets pour les dyslexiques-dysorthographiques

Score de lexicalité				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-DL	0.177	0.3831	Student	< 0.001
CE1-DL	0.216	0.5217	Wilcoxon	< 0.001
CE2-DL	0.646	0.7586	Wilcoxon	0.029
Score de fréquence				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-DL				
CE1-DL	0.400	0.7917	Wilcoxon	< 0.001
CE2-DL	0.377	0.6545	Student	< 0.001
Score de longueur L1				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-DL	0.250	0.2439	Wilcoxon	0.696
CE1-DL	0.2083	0.177	Wilcoxon	0.200
CE2-DL	0.123	0.0965	Wilcoxon	0.694
Score de longueur L2				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-DL	0.750	0.756	Wilcoxon	0.696
CE1-DL	0.556	0.4583	Wilcoxon	0.018
CE2-DL	0.478	0.3862	Student	0.033
Score de longueur L3				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-DL				
CE1-DL	0.268	0.6818	Wilcoxon	< 0.001
CE2-DL	0.404	0.5172	Student	0.016
Score de complexité graphémique				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-DL	0.514	0.2	Student	< 0.001
CE1-DL	0.560	0.1923	Student	< 0.001
CE2-DL	0.302	0.1288	Student	< 0.001
Score de prévisibilité par la morphologie				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-DL				
CE1-DL	0.246	0.1667	Wilcoxon	0.924
CE2-DL	0.161	0.2454	Wilcoxon	0.022
Score d'indices orthographiques				
Groupe	Moyenne	Valeur de référence	Test utilisé	p-valeur
CP-DL	0.773	0.6341	Wilcoxon	0.006
CE1-DL	0.865	0.5972	Wilcoxon	< 0.001
CE2-DL	0.883	0.5909	Wilcoxon	< 0.001

**ANNEXE 11A : Comparaison des normo-lecteurs et des dyslexiques-dysorthographiques d'âge lexique CP**

Variable	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Nombre d'erreurs	16.32	10.096	6	45	12.30	4.793	6	20	0.300
Proportion ENPP	0.884	0.108	0.625	1	0.789	0.117	0.5	1	0.002
Om. GCC	0.857	1.407	0	6	0.300	0.596	0	2	0.057

EPP	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Total EPP	2.143	2.460	0	9	2.633	1.586	0	6	0.045
Sub. EPP	0.571	0.879	0	3	1.300	1.022	0	3	0.002
total LM	1.571	1.333	0	7	1.952	0.959	0	4	0.311
Aj. LM	0.607	1.100	0	5	0.233	0.504	0	2	0.929
Om. LM	0.821	1.335	0	5	0.833	0.874	0	3	0.191
Sub. LM	0.143	0.356	0	1	0.267	0.450	0	1	0.127
Segm.									

ENPP	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Total ENPP	14.179	8.507	5	36	9.667	3.889	3	17	0.026
Total Sub.	4.179	3.830	0	15	2.667	2.218	0	8	0.063
Sub. Ac. Cons.	2.036	2.285	0	9	1.400	1.831	0	6	0.101
Sub. Ac. Voc.	0.536	0.881	0	3	0.367	0.490	0	1	0.412
Total Sub. Ac.	2.571	2.617	0	12	1.767	1.870	0	7	0.089
Sub. Vis.	0.143	0.356	0	1	0.067	0.254	0	1	0.176
Sub. Mix.	0.429	0.836	0	3	0.233	0.504	0	2	0.264
Sub. autre	1.036	1.453	0	5	0.600	0.770	0	2	0.235
Aj.	0.357	0.621	0	2	0.400	0.770	0	3	0.480
Om.	2.786	2.846	0	12	1.100	1.269	0	4	0.003
Err. Seq.	1.536	2.861	0	11	0.4000	0.675	0	2	0.223
Graph. Contex.	3.643	2.094	0	8	4.100	2.107	0	8	0.824
Sub. syll. / lettre	0.321	0.612	0	2	0.067	0.365	0	2	0.011
Assim.	0.321	0.548	0	2	0.233	0.626	0	3	0.154
Simplif.	0.286	0.460	0	1	0.100	0.305	0	1	0.038
ENPP autre	0.750	1.005	0	3	0.600	1.003	0	3	0.287

Scores	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Lexicalité	0.177	0.110	0	0.429	0.133	0.128	0	0.429	0.145
Fréquence									
L1	0.250	0.239	0	0.636	0.487	0.273	0	1	0.003
L2	0.750	0.239	0.364	1	0.513	0.273	0	1	0.003
L3									
Complexité	0.514	0.169	0.1667	1	0.618	0.167	0.286	1	0.020
Prévisibilité morpholog.									
Indices orthograph.	0.773	0.293	0	1	0.892	0.148	0.5	1	0.141

**ANNEXE 11B : Comparaison des normo-lecteurs et des dyslexiques-dysorthographiques d'âge lexique CE1**

Variable	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Nombre d'erreurs	12.78	8.342	4	44	13.88	9.452	1	35	0.809
Proportion ENPP	0.671	0.188	0.267	1	0.606	0.186	0.250	1	0.101
Om. GCC	0.469	1.107	0	5	0.188	0.397	0	1	0.598

EPP	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Total EPP	3.938	2.906	0	11	5.969	4.961	0	15	0.088
Sub. EPP	1.906	1.614	0	7	2.938	2.940	0	10	0.213
total LM	2.031	1.596	0	5	3.031	2.348	0	8	0.064
Aj. LM	0.656	0.865	0	3	1.281	1.054	0	4	0.004
Om. LM	1.063	1.162	0	4	1.375	1.661	0	5	0.352
Sub. LM	0.313	0.592	0	2	0.375	0.609	0	2	0.307
Segm.									

ENPP	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Total ENPP	8.844	6.929	2	36	7.906	5.354	1	21	0.306
Total Sub.	1.938	2.895	0	13	1.969	2.508	0	11	0.547
Sub. Ac. Cons.	0.844	1.588	0	8	0.906	1.729	0	8	0.412
Sub. Ac. Voc.	0.531	1.047	0	5	0.500	0.762	0	3	0.616
Total Sub. Ac.	1.375	2.091	0	9	1.406	2.212	0	10	0.377
Sub. Vis.	0.063	0.246	0	1	0.094	0.296	0	1	0.683
Sub. Mix.	0.156	0.369	0	1	0.094	0.296	0	1	0.230
Sub. autre	0.344	0.653	0	3	0.375	0.707	0	3	0.531
Aj.	0.375	0.554	0	2	0.281	0.581	0	2	0.169
Om.	1.469	2.110	0	10	0.844	0.723	0	3	0.329
Err. Seq.	1.000	1.832	0	6	0.438	1.014	0	4	0.108
Graph. Contex.	2.781	1.845	0	6	3.625	2.637	0	10	0.847
Sub. syll. / lettre	0.250	0.622	0	2	0.094	0.390	0	2	0.117
Assim.	0.344	0.653	0	3	0.156	0.448	0	2	0.068
Simplif.	0.219	0.420	0	1	0.094	0.296	0	1	0.088
ENPP autre	0.469	0.803	0	3	0.406	0.665	0	2	0.461

Scores	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Lexicalité	0.216	0.243	0	1	0.241	0.195	0	0.667	0.406
Fréquence	0.400	0.302	0	1	0.587	0.213	0.25	1	0.007
L1	0.177	0.212	0	0.75	0.264	0.241	0	1	0.140
L2	0.556	0.290	0	1	0.536	0.269	0	1	0.629
L3	0.268	0.286	0	1	0.199	0.176	0	0.667	0.542
Complexité	0.560	0.150	0.333	1	0.581	0.251	0	1	0.731
Prévisibilité morpholog.	0.246	0.236	0	1	0.215	0.162	0	0.5	0.911
Indices orthograph.	0.865	0.217	0	1	0.869	0.195	0	1	0.570

**ANNEXE 11C : Comparaison des normo-lecteurs et des dyslexiques-dysorthographiques d'âge lexique CE2**

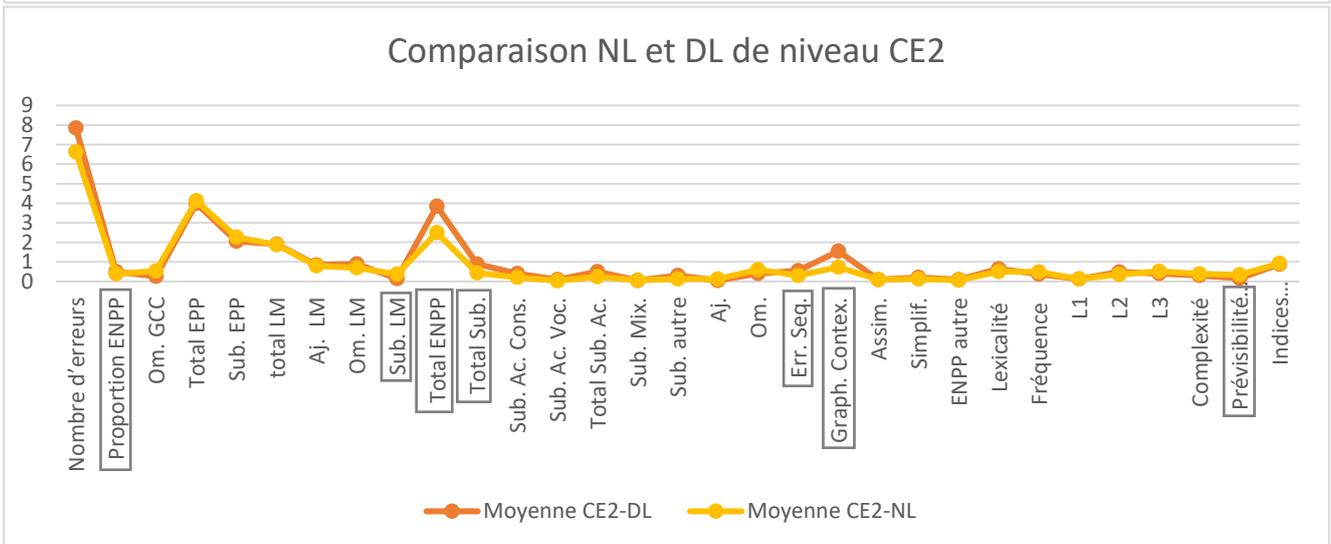
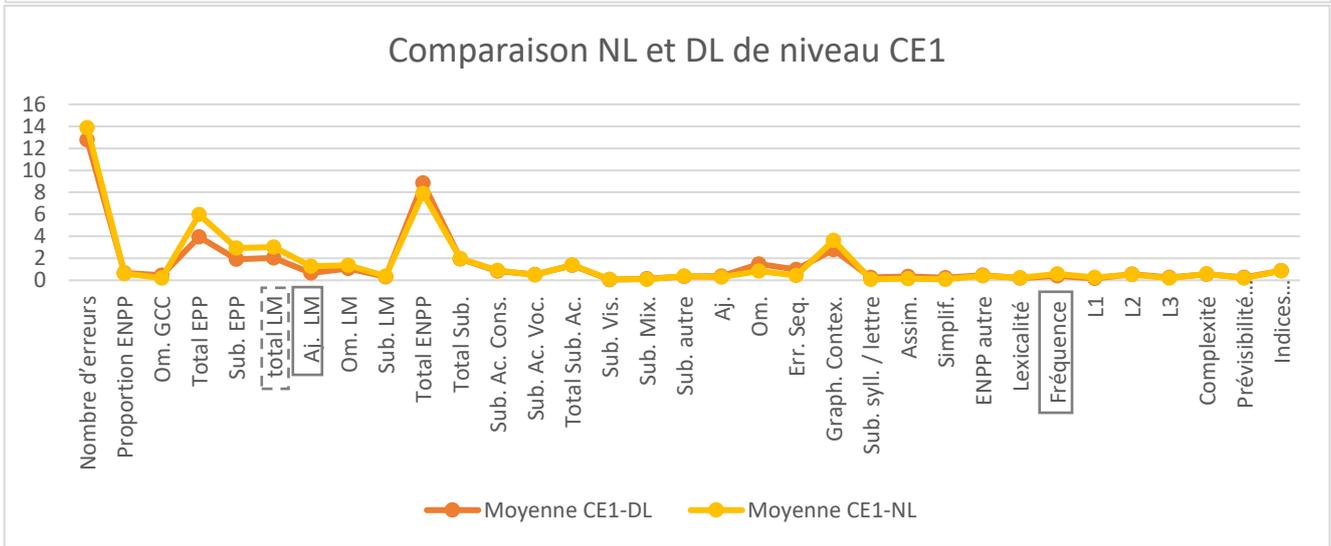
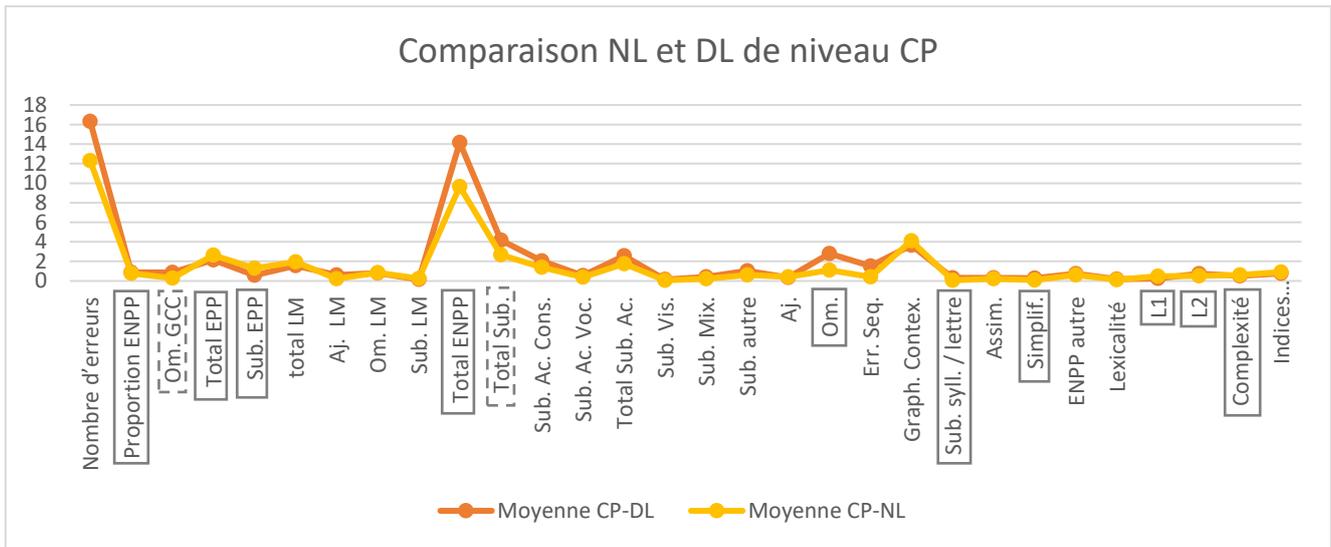
Variable	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Nombre d'erreurs	7.850	4.440	2	18	6.633	4.888	1	18	0.233
Proportion ENPP	0.502	0.160	0.250	0.8571	0.383	0.273	0	1	0.017
Om. GCC	0.250	0.550	0	2	0.533	0.819	0	3	0.906

EPP	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Total EPP	4.000	2.791	1	10	4.133	3.501	0	14	0.556
Sub. EPP	2.050	1.538	0	5	2.267	2.348	0	8	0.600
total LM	1.900	1.619	0	5	1.867	1.634	0	6	0.544
Aj. LM	0.850	0.875	0	3	0.800	1.064	0	3	0.715
Om. LM	0.900	1.294	0	5	0.700	0.915	0	3	0.632
Sub. LM	0.150	0.489	0	2	0.367	0.556	0	2	0.041
Segm.									

ENPP	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Total ENPP	3.850	2.183	1	8	2.500	2.330	0	9	0.014
Total Sub.	0.900	0.852	0	2	0.433	0.679	0	3	0.020
Sub. Ac. Cons.	0.400	0.598	0	2	0.200	0.407	0	1	0.109
Sub. Ac. Voc.	0.100	0.308	0	1	0.033	0.183	0	1	0.174
Total Sub. Ac.	0.500	0.688	0	2	0.233	0.430	0	1	0.081
Sub. Vis.									
Sub. Mix.	0.050	0.224	0	1	0.067	0.365	0	2	0.408
Sub. autre	0.300	0.657	0	2	0.133	0.346	0	1	0.232
Aj.	0.050	0.224	0	1	0.133	0.346	0	1	0.834
Om.	0.400	0.821	0	3	0.600	0.932	0	3	0.810
Err. Seq.	0.550	0.887	0	3	0.300	0.988	0	5	0.044
Graph. Contex.	1.550	1.234	0	5	0.733	1.048	0	5	0.002
Sub. syll. / lettre									
Assim.	0.100	0.308	0	1	0.100	0.305	0	1	0.508
Simplif.	0.200	0.410	0	1	0.133	0.434	0	2	0.183
ENPP autre	0.100	0.308	0	1	0.067	0.254	0	1	0.344

Scores	Dyslexiques-dysorthographiques				Normo-lecteurs				p-valeur
	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	
Lexicalité	0.646	0.302	0	1	0.506	0.394	0	1	0.268
Fréquence	0.377	0.243	0	8	0.482	0.277	0	1	0.194
L1	0.123	0.121	0	0.375	0.126	0.164	0	0.5	0.715
L2	0.478	0.210	0	0.857	0.348	0.281	0	1	0.074
L3	0.404	0.219	0	1	0.526	0.279	0	1	0.228
Complexité	0.302	0.206	0	0.692	0.389	0.296	0	1	0.379
Prévisibilité morpholog.	0.161	0.156	0	0.5	0.337	0.308	0	1	0.036
Indices orthograph.	0.883	0.140	0.5	1	0.926	0.130	0.5	1	0.145

## ANNEXE 12 : Synthèse de la comparaison entre dyslexiques-dysorthographiques et normo-lecteurs



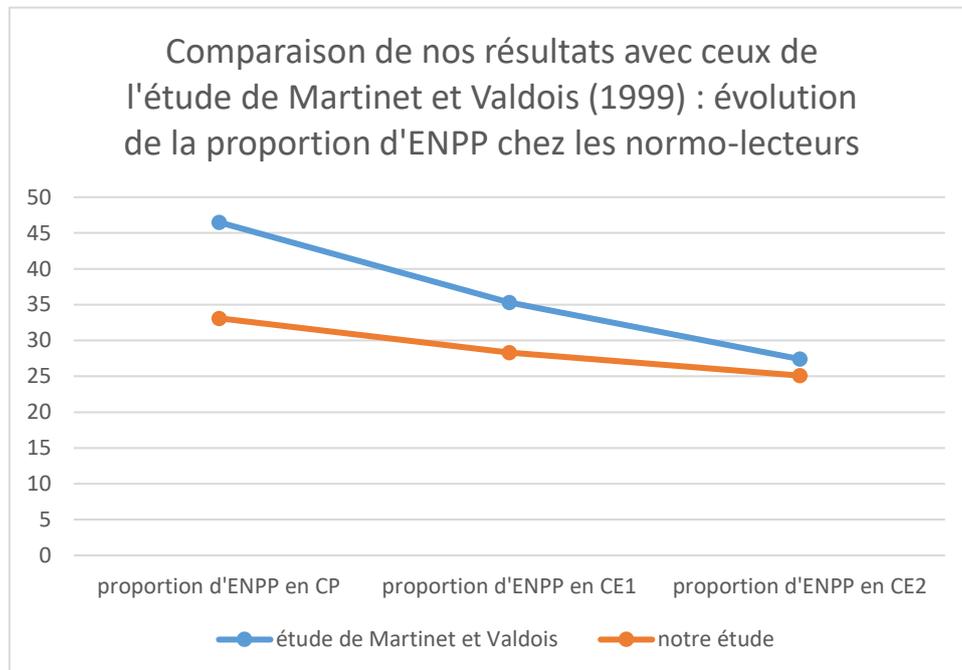
  Ecart significatif

  Ecart marginalement significatif

## ANNEXE 13 : Typologie des erreurs

Erreurs Phonologiquement Plausibles (EPP)	
Substitution d'un phonogramme par un autre graphème codant le même phonème	Exemple : <i>vant</i> pour <i>vent</i>
Omission de lettre muette	Exemple : <i>ven</i> pour <i>vent</i>
Ajout de lettre muette	Exemple : <i>joure</i> pour <i>jour</i>
Substitution ou déplacement	Exemple : <i>vens</i> pour <i>vent</i> ; <i>ihier</i> pour <i>hier</i>
Erreur de segmentation	Exemple : <i>du chesse</i> pour <i>duchesse</i>
Erreurs Non Phonologiquement Plausibles (ENPP)	
Substitution par ressemblance acoustique consonantique	Exemple : <i>gra</i> pour <i>cra</i>
Substitution par ressemblance acoustique vocalique	Exemple : <i>jonti</i> pour <i>gentil</i>
Substitution par ressemblance visuelle	Exemple : <i>glon</i> pour <i>glou</i> .
Substitution par ressemblance mixte	Exemple : <i>journal</i> pour <i>journal</i>
Substitution autre	Exemple : <i>vouture</i> pour <i>voiture</i> ; <i>lir</i> pour <i>dir</i>
Ajout de phonogramme	Exemple : <i>chel</i> pour <i>che</i>
Omission	Exemple : <i>jounal</i> pour <i>journal</i>
Erreur séquentielle	Exemple : <i>car</i> pour <i>cra</i> ; <i>loin</i> pour <i>lion</i>
Graphie contextuelle	Exemple : <i>clinice</i> pour <i>clinique</i> ; <i>miserable</i> pour <i>misérable</i> ; <i>voui</i> pour <i>vouille</i> ; <i>lione</i> pour <i>lion</i> ; <i>feille</i> pour <i>feuille</i>
Substitution de la syllabe par le nom de la lettre	Exemple : <i>d</i> pour <i>dé</i> ; <i>k</i> pour <i>ca</i>
Assimilations régressives ou progressives de type substitution ou ajout	Exemple : <i>acidie</i> pour <i>acide</i> , <i>exprorateur</i> pour <i>explorateur</i>
Simplification d'une diphtongue en phonème simple	Exemple : <i>geste</i> pour <i>gexte</i> , <i>tin</i> pour <i>toin</i> .
ENPP autres	Exemple : <i>etcrire</i> pour <i>écrire</i> ; <i>saelle</i> pour <i>saille</i> ; <i>teillue</i> pour <i>toin</i>

## ANNEXE 14



**Titre du mémoire : Erreurs en orthographe lexicale et phonologique. Comparaison d'enfants dyslexiques-dysorthographiques et d'enfants normo-lecteurs de même âge lexique. Existe-t-il des marqueurs développementaux déviants ?**

---

**RESUME**

Afin de mettre en évidence de potentiels marqueurs distinctifs de la dyslexie-dysorthographie, nous avons étudié les productions en orthographe lexicale et phonologique de 80 dyslexiques-dysorthographiques, comparés à celles de 92 normo-lecteurs de même âge lexique, au travers d'épreuves de dictées de mots, pseudo-mots et syllabes. Les deux groupes ont obtenu un score global équivalent. Aux niveaux CP et CE2, les dyslexiques ont fait plus d'erreurs non phonologiquement plausibles que les normo-lecteurs. Toutefois, les erreurs réputées caractéristiques de la dyslexie (erreurs séquentielles, substitutions visuelles) sont restées très minoritaires dans leurs productions. Nous avons par ailleurs pu observer quelques différences entre les deux groupes, pour les CP et CE2, chaque niveau ayant ses particularités : en CP, les dyslexiques ont fait moins de substitutions EPP et plus d'omissions de phonèmes que le groupe contrôle, tandis qu'en CE2 ils ont fait moins de substitutions de lettres muettes, mais plus de substitutions ENPP et d'erreurs contextuelles. Ces résultats révèlent des profils différents entre normo-lecteurs et dyslexiques, mais ne permettent pas de dégager des marqueurs distinctifs stables quel que soit l'âge de lecture. Enfin, notre analyse a permis de mettre en évidence que les dyslexiques du niveau le plus avancé (CE2) semblent compenser leur trouble par un appui sur la morphologie lexicale, puisqu'ils font significativement moins d'erreurs sur ces items que les sujets du groupe contrôle apparié.

---

**MOTS-CLES**

dyslexie, dysorthographie, enfants, erreurs, orthographe lexicale, orthographe phonologique

---

**ABSTRACT**

In order to highlight potential distinctive markers of dyslexia-dysorthographia, we studied the lexical and phonological spelling productions of 80 dyslexic-dysorthographics, compared to those of 92 normal-readers of the same reading age, through words, pseudo-words and syllables dictation tasks. The two groups obtained a similar overall score. For CP and CE2 levels, dyslexics did more non-phonologically plausible errors than normal readers. But the errors known to be characteristic of dyslexia (sequential errors, visual substitutions) remained very minor in their productions. We also observed some differences between both groups, for the CP and CE2, each level having its peculiarities : in CP, the dyslexics did less EPP substitutions and more phonemes omissions than the control group, while in CE2 they did fewer silent letters substitutions, but more ENPP substitutions and contextual errors. These results reveal different profiles between normal readers and dyslexics-dysorthographics, but do not allow to release stable distinctive markers whatever the age of reading is. Finally, our analysis revealed that dyslexics of the most advanced level (CE2) seem to compensate for their disorder by a support on the lexical morphology, since they make significantly fewer errors on these items than the subjects of the matched control group.

---

**KEY WORDS**

dyslexia, dysorthographia, children, errors, lexical spelling, phonological spelling