

MÉMOIRE

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

Juliette Carpent

qui sera soutenu publiquement en juin 2021

Spécificité des erreurs orthographiques grammaticales des enfants dyslexiques- dysorthographiques ?

**Étude du nombre et de la nature des erreurs
morphographiques grammaticales d'enfants dyslexiques du
CE2 à la 6^e**

MÉMOIRE dirigé par

Émilie AYROLE-PLANE, orthophoniste, enseignante au département d'orthophonie, Lille

Loïc GAMOT, orthophoniste, enseignant au département d'orthophonie, Lille

Remerciements

Je remercie chaleureusement Mme Ayrole-Plane et M. Loïc Gamot pour leur disponibilité, la qualité de leur encadrement et leur patience à toute épreuve. Je remercie l'ensemble des professionnels du CRDTA pour leurs conseils avisés et leur bonne humeur. Je remercie mes maîtres de stage qui n'ont jamais été avares de conseils et d'encouragements.

Toute ma gratitude va à Jan, mon mari, qui m'a aidée à réaliser l'ensemble des statistiques de cette recherche, et qui m'a soutenue tout au long de ces études. Sans lui, ma reconversion n'aurait pas été possible. Je remercie également mon frère, ma mère et mes amis Julien et Dimitri : les bons moments passés ensemble m'ont donné l'énergie de poursuivre ces études passionnantes et exigeantes. Merci de tout cœur à Alexandra et à Louisa : ces cinq années n'auraient pas eu la même saveur sans votre présence à mes côtés.

Je dédie ce mémoire à mon père, qui était fier que je suive ses traces en devenant, à mon tour, soignante.

Résumé :

L'acquisition de l'orthographe grammaticale (OG) chez le normo-scripteur a fait l'objet de nombreuses publications. Peu d'études abordent sa dynamique développementale chez l'enfant dyslexique-dysorthographique (ED). Pour compléter l'état de la recherche sur cette question, nous avons constitué, à partir de la base de données du Centre Régional de Diagnostic des Troubles d'Apprentissage (CRDTA) un corpus de 96 dictées (*Le Corbeau*, L2MA-2, Chevrie-Muller, Maillart, Simon, & Fournier, 2010), transcrites par des ED du CE2 à la 6^e. Nos analyses suggèrent que les scores moyens des ED en OG sont pathologiques. La seule différence significative entre scores orthographiques grammaticaux a été retrouvée chez les 6^e et va dans le sens de l'infléchissement. Nous avons ensuite examiné les performances d'un sous-groupe de 23 enfants appariés à des enfants plus jeunes de même niveau de lecture. Une fois comparés à des normo-lecteurs plus jeunes, les ED voient leurs performances se normaliser, même si un écart de performance subsiste en leur défaveur. Enfin, nous avons mené une analyse qualitative portant sur trois secteurs de l'OG. Le profil des réponses pour l'accord nominal se rapproche de celui des normo-scripteurs, en dépit de taux de réussite moindres. Certains sujets pourraient recourir à une stratégie de récupération en mémoire d'instances *base+flexion* pour accorder le nom. L'accord verbal est le secteur dont la dynamique s'écarte le plus de celle des normo-scripteurs : massivement échoué, il connaît très peu d'évolution. Enfin, la dynamique développementale est inversée pour l'acquisition des flexions concurrentes *-é* et *-er*. Des limites méthodologiques restreignent la portée de ces résultats. D'autres recherches transversales pourraient être menées à partir d'un test couvrant un nombre plus large de niveaux scolaires.

Mots clés :

Orthographe grammaticale, Dyslexie-dysorthographie, Étude de corpus

Abstract :

The acquisition of grammatical spelling (GS) by normal writers has been the subject of many studies. However, its developmental dynamics in dyslexic-dysorthographic (DD) children is rarely addressed in the literature. To advance the state of research on this question, we have established a corpus of 96 dictations (*Le Corbeau*, L2MA-2, Chevrie-Muller, Maillart, Simon, & Fournier, 2010) transcribed by DDs from 3rd to 6th grade, available in the database of the Regional Center of Diagnosis of Learning Disorders (CRDTA). Our analysis suggests that the mean GS scores of DD children are pathological. The only statistically significant gap between the GS scores of different classes was found for 6th graders, whose mean score is lower than the one of the three other classes. We then looked at the performance of a subgroup of 23 children matched with younger children of the same reading level. When compared to younger normal readers, the performance of DDs is no longer pathological, although a performance gap persists. Finally we have conducted a qualitative analysis of three GS subdomains. The response profile for the nominal agreement is close to that of the normal writers, in spite of a lower success rate. Some subjects might use an in-memory recovery strategy of base+inflection instances for the nominal agreement. The verb agreement is the subdomain whose dynamic deviates most from that of normal writers: massively failed, very little evolution is observed. Finally, the developmental dynamic is reversed for the acquisition of the concurrent inflections *-é* and *-er*. Methodological limits restrict the scope of these results. Further cross-sectional research could be carried out based on a test covering a larger number of school levels.

Keywords :

Grammatical spelling, dyslexia-dysorthographia, corpus study

Table des matières

Introduction.....	1
Contexte théorique, buts et hypothèses.....	1
1. Orthographe grammaticale.....	2
1.1. Définition.....	2
1.2. Particularités de l'orthographe grammaticale du français.....	2
2. Orthographe grammaticale et développement typique.....	2
2.1. Accords nominal, verbal et adjectival.....	2
2.1.1. Étapes de développement des accords nominal et verbal.....	3
2.1.2. Le cas de l'accord adjectival.....	3
2.1.3. Le cas de l'accord du participe passé.....	3
2.1.4. Accord des flexions verbales à l'imparfait de l'indicatif.....	4
2.2. Morphographie verbale en /E/.....	4
2.3. Mécanismes cognitifs sous-jacents.....	4
2.3.1. L'hypothèse de l'apprentissage algorithmique.....	4
2.3.2. Hypothèse de la récupération en mémoire d'une forme fléchie.....	5
2.3.3. Hypothèse probabiliste.....	5
2.3.4. La question de l'automatisation.....	6
2.4. Facteurs influençant la production de l'accord en nombre.....	7
2.4.1. Facteurs linguistiques centraux influençant le mécanisme d'accord.....	7
2.4.2. Facteurs linguistiques centraux prédictifs de la réussite de l'accord.....	7
2.4.3. Facteur linguistique de bas niveau influençant la production de l'accord.....	8
2.4.4. Facteurs environnementaux influençant la production de l'accord.....	8
2.4.5. Facteurs généraux.....	8
3. Orthographe grammaticale et enfants dyslexiques.....	9
3.1. La dyslexie-dysorthographe développementale.....	9
3.1.1. Définitions de la CIM-10 et du DSM-5.....	9
3.1.2. La dyslexie-dysorthographe dans la littérature.....	9
3.1.3. Dyslexie et orthographe grammaticale : hypothèses.....	10
3.2. L'hypothèse d'une aspécificité de l'orthographe grammaticale.....	10
3.3. L'hypothèse d'une spécificité de l'orthographe grammaticale.....	10
3.3.1. Études en français et en anglais.....	10
3.3.2. Hypothèse explicative du défaut d'automatisation de l'accord.....	11
3.3.3. A quelles erreurs s'attendre ?.....	12
3.4. L'hypothèse de la mise en œuvre de mécanismes compensatoires.....	12
3.4.1. L'emploi de stratégies compensatoires?.....	12
3.4.2. A quelles erreurs s'attendre ?.....	12
4. Buts et objectifs.....	13
Méthode.....	13
1. Population.....	13
1.1. Processus de constitution des corpus.....	13
1.2. Caractéristiques de la population.....	16
1.2.1. Caractéristiques de la population globale (N = 96).....	16
1.2.2. Caractéristiques du sous-groupe de sujets appariés sur la base de leur âge de lecture (N =23).....	17
2. Matériel et procédure.....	18
2.1. Présentation du <i>Corbeau</i> , procédure préalable au traitement statistique des données du corpus général.....	18
2.2. Procédure préalable au traitement statistique des données du sous-groupe.....	19
2.3. Procédure préalable à l'analyse qualitative.....	19
Résultats.....	19
1. Objectif 1.....	19

1.1. Estimation de l'écart à la norme pour les scores globaux et grammaticaux.....	20
1.2. Des performances relativement meilleures en OG ?.....	21
1.3. Influence du niveau scolaire sur les performances orthographiques ?.....	21
2. Objectif 2.....	23
3. Objectif 3.....	23
3.1. Accord nominal.....	23
3.2. Accord verbal.....	25
3.3. Morphologie verbale en /E/ : compétition entre -é et -er	27
Discussion.....	28
1. Synthèse et interprétation des résultats statistiques.....	28
1.1. Synthèse des résultats statistiques.....	28
1.2. Interprétation des résultats statistiques.....	29
1.2.1. Objectif 1.....	29
1.2.2. Objectif 2.....	30
2. Synthèse et interprétation des résultats qualitatifs.....	30
2.1. Synthèse des résultats qualitatifs.....	30
2.2. Interprétation des résultats qualitatifs.....	30
3. Limites.....	32
3.1. Limites méthodologiques liées aux tests et à la population.....	32
3.2. Limites liées à l'insuffisance de concordance entre tests et études.....	32
3.3. Limites liées à notre recherche.....	33
Conclusion.....	33
Bibliographie.....	34
Liste des annexes.....	39
Annexe n°1 : Nombre de sujets inclus et exclus, par année, avec le détail des sujets exclus par critère d'exclusion.....	39
Annexe n°2 : Diagramme circulaire représentant le pourcentage de sujets exclus par motif.....	39
Annexe n°3 : Caractéristiques de la population d'échantillonnage (corpus global), résultats à l'Alouette-O.....	39
Annexe n°4 : Nombre brut et pourcentage de sujets inclus présentant une pathologie associée, par classe et par pathologie.....	39
Annexe n°5 : Caractéristiques du sous-groupe de sujets présentant un âge lexicque égal ou supérieur à un niveau CE1 (juin), résultats à l'Alouette-O.....	39
Annexe n°6 : Nombre brut et pourcentage de sujets présentant une pathologie associée, pour le sous-groupe apparié et pour le corpus total.....	39
Annexe n°7 : Répartition des réponses par classe pour le corpus général, par type de réponses pour le sous-groupe apparié, pour les deux verbes sélectionnés.....	39
.....	39

Introduction

Si les études s'intéressant à l'acquisition de l'orthographe grammaticale (OG), et plus particulièrement à la morphographie du nombre, ont été nombreuses ces vingt dernières années, peu d'entre elles portent sur son développement chez l'enfant dyslexique-dysorthographique (ED). Deux études ciblant une population d'ED anglophones ont mis en évidence des performances en OG inférieures à celles d'enfants plus jeunes de même niveau orthographique lexical (Egan & Pring, 2004; Egan & Tainturier, 2011). Une étude en français (De Weck & Fayol, 2009) aboutit aux mêmes conclusions. On sait également que la conscience phonologique, altérée chez les ED, prédit largement les performances orthographiques (Perin, 1983). On peut donc s'attendre à ce que les performances orthographiques lexicales des ED soient altérées. Cependant, la morphologie flexionnelle en français, essentiellement inaudible et régie par des règles, pourrait apparaître comme relativement autonome par rapport aux autres domaines orthographiques.

L'objectif principal de notre mémoire est de compléter l'état de la recherche sur le développement de l'OG chez les ED. Pour ce faire, nous avons constitué deux corpus de dictées produites par des ED reçus au Centre Régional de Diagnostic des Troubles d'Apprentissage (CRDTA). Le premier comprend 96 dictées d'enfants scolarisés du CE2 à la 6^e (corpus global). Le second est un sous-ensemble du premier : il regroupe les 23 dictées des enfants que nous avons pu appairer à des enfants contrôle de CE2 sur la base de leur âge de lecture (sous-groupe apparié).

Nous poursuivons trois objectifs dans cette recherche. Le premier est d'observer l'évolution de l'écart à la norme en OG au fil de la scolarité : observe-t-on une stagnation, une amélioration ou un fléchissement des performances ? Pour répondre à cette question, nous allons analyser les performances orthographiques de l'ensemble des sujets (corpus global). Le deuxième objectif est de déterminer si les performances pathologiques des ED relèvent d'un simple retard ou d'une atypicité développementale. Pour ce faire, nous allons examiner les performances du sous-groupe d'enfants appariés à des enfants plus jeunes de même niveau de lecture (sous-groupe apparié). Enfin, le dernier objectif est de déterminer, grâce à une analyse qualitative, si une dynamique développementale peut être mise en évidence pour les secteurs de l'OG étudiés dans la littérature (accord nominal et verbal, morphologie verbale en /E/) comme chez le normo-scripteur. Cette étude qualitative sera menée pour l'ensemble des sujets et pour le sous-groupe d'enfants appariés.

En premier lieu, nous définissons l'OG et présentons un état de l'art de son développement chez l'enfant typique. Nous exposons d'abord la chronologie des acquisitions morphographiques grammaticales explorées dans la littérature (accord nominal et adjectival, accord des verbes du premier groupe au présent, morphologie verbale en /E/). Ensuite, nous présentons les mécanismes cognitifs sous-jacents susceptibles d'expliquer la relative automatisé de l'accord, avant d'explorer les facteurs intrinsèques et extrinsèques affectant sa réussite. Puis, nous abordons les résultats des études parues sur notre problématique, et présentons les objectifs de notre mémoire.

En second lieu, nous présentons notre méthodologie et nos résultats, avant de discuter ces résultats et de conclure.

Contexte théorique, buts et hypothèses

Dans un premier temps, nous nous penchons sur le développement de l'OG chez l'enfant typique, pour comprendre sa dynamique et les contraintes qui pèsent sur son acquisition. Puis, nous

exposons les résultats de la littérature sur le développement de l'OG chez l'ED, ce qui nous permet de préciser nos objectifs principaux.

1. Orthographe grammaticale

Nous définissons ici l'OG et ses spécificités en français.

1.1. Définition

L'OG concerne les morphogrammes grammaticaux qui relèvent de la *morphologie flexionnelle* par opposition aux morphogrammes lexicaux, marques (affixes et lettres finales) intégrées aux mots qui permettent de les relier à leur famille, et qui ressortissent à la *morphologie dérivationnelle* (Riegel, Pellat et Rioul, 1994, [2009]). Les morphogrammes grammaticaux sont des désinences qui s'ajoutent aux mots pour apporter au lecteur deux types d'informations (Riegel et al., 1994 [2009]). D'abord, ils fournissent des informations de genre ou de nombre pour les noms (masculin/féminin; singulier/pluriel) et des indications de mode, de temps, de personne et de nombre pour les verbes. Ensuite, ils sont les outils grâce auxquels la marque morphologique (genre, nombre, personne) d'un donneur (nom, pronom) est transférée à un receveur (déterminant, adjectif, verbe). Ce phénomène de contrainte syntaxique, régi par des normes, est appelé *accord*. Riegel et ses collègues (1994, [2009]) décrivent trois types d'accords selon leur dimension : les accords à l'intérieur du groupe nominal (déterminant et adjectif épithète), ceux à l'intérieur de la phrase (verbe, participe passé, attribut), et ceux au-delà des limites phrastiques (pronom anaphorique).

1.2. Particularités de l'orthographe grammaticale du français

L'une des difficultés de l'OG du français tient au fait que la production orale se caractérise par un principe d'*économie*, là où la production écrite se distingue par un principe de *redondance*, les flexions étant distribuées sur de nombreux segments pour accroître la cohésion phrastique (Riegel et al., 1994 [2009]). Dans *Ces marins voudraient rejoindre les jolies îles en bateau*, on trouve six marques du pluriel, dont trois sont inaudibles. Parmi les trois marques audibles, seules celles portant sur les déterminants (*ces* et *les*) sont perceptibles quel que soit le contexte, le pluriel de *jolies* ne l'étant que grâce à la liaison. L'enfant qui découvre l'écrit doit donc apprendre un nouveau système qui n'est qu'en partie adossé au système oral qu'il connaît. La deuxième difficulté procède du fait qu'une même marque, par exemple le *-s* final, peut indiquer, selon la classe grammaticale, le pluriel (du nom, de l'adjectif, du déterminant), mais aussi la personne (2^e du singulier). Néanmoins, comme le signalent Riegel et ses collègues (1994, [2009]), la morphologie flexionnelle a un fonctionnement plus systématique que la morphologie dérivationnelle (*trot* donne *trotter* mais on ne peut en déduire que *numéro* prendra un *-t* au motif qu'il donne *numéroter*). Ainsi, 99 % des noms en français forment leur pluriel avec un *-s*, le pourcentage restant ne tolérant que la marque *-x* (Fayol, Totereau & Barouillet, 2006).

2. Orthographe grammaticale et développement typique

Nous présentons ici les principaux résultats de la littérature regardant la dynamique d'acquisition de l'OG chez l'enfant francophone, ce qui nous permettra de spécifier le matériau linguistique pour lequel nous disposons de données.

2.1. Accords nominal, verbal et adjectival

Les travaux portant sur l'acquisition de l'OG chez les normo-lecteurs de langue maternelle

française se concentrent sur l'accord en nombre des noms, des adjectifs et des verbes. Les travaux portant sur le verbe ne prennent le plus souvent en compte que l'accord au présent, à la 3^e personne, de verbes du 1^{er} groupe.

2.1.1. Étapes de développement des accords nominal et verbal

Les noms sont mieux et plus tôt accordés que les verbes (Totereau, Thévenin & Fayol, 1997; Largy, 2001). Les auteurs s'accordent sur l'existence d'étapes dans le développement des accords nominal et verbal chez l'enfant tout-venant.

Dans un premier temps, les enfants de CP, encore peu familiers des marques inaudibles spécifiques à l'écrit, produisent majoritairement des formes verbales, nominales et adjectivales dites *non marquées* (Totereau *et al.*, 1997). En CE1, les erreurs de non-marquage commencent à diminuer, pour la catégorie nominale uniquement (Largy, 2001). Pour autant, les enfants de CE1 ne réalisent l'accord nominal au pluriel que dans un peu plus de 50% des cas, alors qu'ils sont déjà capables de réviser un accord incorrect dans plus de 90% des cas. La connaissance passive des règles d'accord précède donc sa connaissance active.

Dans un second temps, les enfants ont conscience de la nécessité de marquer le nombre, mais emploient majoritairement la marque *-s* pour indiquer le pluriel, quelle que soit la classe grammaticale du mot. Cet effet de surgénéralisation semble plus ou moins précoce selon les tâches proposées. Dans une tâche de complétion, qui se concentre sur la production de la flexion et nécessite uniquement la mise en œuvre de la règle et l'écriture d'une ou deux lettres (*les nuag.../ils mang...*), les surgénéralisations émergent au cours de l'année de CE1, et diminuent dès la fin de cette même année (Totereau, Barouillet & Fayol, 1998). Dans une tâche plus consommatrice de ressources, telle que celle de dictée de mots, qui exige en plus de l'application de la règle le recodage et l'écriture du morphème lexical, cette évolution apparaît nettement moins rapide. Du CE1 au CM1, en dictée de mots, les verbes sont de mieux en mieux accordés, tandis que diminuent les erreurs de non-marquage. Néanmoins, les surgénéralisations augmentent en proportion jusqu'au CM1. Cet effet se vérifie dans une tâche de révision d'accords (Largy, 2001) : les erreurs consistant à laisser inchangé un verbe non marqué (*ils mange**) diminuent du CE1 au CM1, tandis qu'augmentent celles qui consistent à lui ajouter une flexion nominale (*ils manges**).

Enfin apparaissent des erreurs portant sur les noms : la marque *-nt* est parfois indûment associée aux formes nominales. Ces erreurs n'apparaissent qu'au CM1, et restent moins nombreuses que celles portant sur les verbes (Fayol, Totereau & Barouillet, 2006).

2.1.2. Le cas de l'accord adjectival

Tout comme le verbe, l'adjectif reste plus longtemps non marqué et moins bien accordé que le nom, quel que soit le niveau scolaire (Thévenin, Totereau, Fayol, & Jarousse, 1999). Néanmoins, en CE1, les adjectifs sont mieux fléchis que les verbes. Les adjectifs partageant leur flexion avec le nom, l'effet de surgénéralisation de la marque *-s*, qui mène à des erreurs de flexion pour les verbes, pourrait incidemment conduire à des réponses correctes pour les adjectifs. En CE2, les niveaux de réussite en accord sont quasiment identiques pour les adjectifs et les verbes, avec respectivement 62 et 65 % d'accords correctement réalisés (Thévenin *et al.*, 1999). A partir du moment où les verbes commencent à être mieux fléchis, soit dès le CE2, se produisent des interférences entre les flexions verbales et adjectivales : une partie des adjectifs sont erronément fléchis avec la marque verbale *-nt* (Fayol *et al.*, 2006). Ces erreurs de flexion restent stables entre le CE2 et le CM2 (autour de 14 %).

2.1.3. Le cas de l'accord du participe passé

Une seule étude à notre connaissance aborde l'accord du participe passé (Fayol & Pacton,

2006). La tâche consistait à compléter une base verbale par une flexion au choix (-é, -ée, -és, -é). On retrouve la même dynamique développementale que pour les noms et les verbes. Les performances des enfants les plus jeunes (CE1 et CE2) sont faibles, puis s'améliorent considérablement (CM1 et CM2). Seules les performances en accord du participe passé précédé du verbe *avoir* chutent entre le CE1 et le CM2 : les enfants du cours élémentaire réussissent l'accord par défaut en favorisant le non-marquage, tandis que ceux du cours moyen échouent en appliquant à tort la règle d'accord du participe passé précédé du verbe *être* aux participes passés précédés du verbe *avoir*.

2.1.4. Accord des flexions verbales à l'imparfait de l'indicatif

Une étude aborde l'accord verbal à un autre temps que le présent (Negro & Chanquoy, 2000). Dès le CM1, les enfants commettent moins d'erreurs à l'imparfait qu'au présent, dont la conjugaison est pourtant enseignée plus précocement. La régularité des morphèmes de l'imparfait expliquerait cet effet. Ses marques sont les mêmes quel que soit le groupe verbal, alors que les terminaisons du présent diffèrent selon les groupes (*il pense, finit, mord*). Selon les auteurs, la sélection de ces marques stockées en mémoire à long terme exigerait trop de ressources en mémoire de travail, à un âge où l'accord est peu automatisé. Au CM2, cette différence s'estompe. La plus grande fréquence d'emploi des verbes du premier groupe au présent pourrait expliquer cet effet.

2.2. Morphographie verbale en /E/

Plusieurs études abordent le secteur homophonique des formes verbales en /E/, et notamment la question de la compétition entre les morphogrammes -é (participe passé), -er (infinitif) et -ai (imparfait). En production spontanée, les élèves de primaire parviennent rapidement à produire une finale verbale quand elle est requise (Brissaud & Sandon, 1999). En CE2, 10 % des finales en /E/ sont incompatibles avec le sous-système verbal (finales en -et, par exemple), contre moins de 1 % au CM2. La même tendance se retrouve au collège, de la 6^e à la 3^e : dans une tâche de complétion de phrases, seules 1 % des flexions produites sont incompatibles avec le système verbal (*ibid.*).

La plupart des études se sont concentrées sur la compétition entre les morphographes -é et -er et ont permis de mettre au jour une dynamique développementale. Au CE2, les élèves emploient majoritairement la marque verbale -er : ils réussissent par défaut lorsque la marque attendue est -er, et échouent lorsque la marque requise est -é. La tendance s'inverse dès le CM1 et s'affirme en CM2 : le morphographe -é est surgénéralisé. (Brissaud, Chevrot & Lefrançois, 2006; Totereau & Brissaud, 2006). En même temps que la finale -é devient le morphogramme le plus disponible, le participe passé commence à être accordé systématiquement avec le sujet, y compris quand cet accord n'est pas requis (*Les enfants vont mangés**). On note que ces deux études proposent un exercice peu consommateur de ressources (complétion de phrases lacunaires), ce qui invite à nuancer les conclusions quant au schéma développemental.

2.3. Mécanismes cognitifs sous-jacents

Trois hypothèses non exclusives sont évoquées par les auteurs pour expliquer l'automatisation progressive de l'accord.

2.3.1. L'hypothèse de l'apprentissage algorithmique

L'hypothèse la plus intuitive concernant l'acquisition de l'accord en nombre est celle de la transformation progressive d'une règle en un savoir-faire. Cette hypothèse s'intègre dans le cadre du modèle *Adaptive Control of Thought* (ACT*) d'Anderson (1996).

Selon ce modèle, tout apprentissage complexe commence par une phase *déclarative* au

cours de laquelle les informations conceptuelles ou factuelles sont encodées sous une forme verbale. A ce stade, l'élève est capable d'énoncer la règle enseignée en contexte scolaire (Règle 1: *Si c'est au pluriel, alors j'ajoute un -s à la fin du mot*), et de repérer les erreurs de production. L'application de la règle est néanmoins souvent trop coûteuse, la mémoire de travail étant déjà sollicitée par l'activité graphomotrice et par l'activité de codage orthographique lexical (Bourdin & Fayol, 2000). Lors de la seconde phase, dite *associative*, la connaissance déclarative, sous l'effet de l'exposition répétée au contexte d'application de la règle, est compilée en une connaissance procédurale. La procéduralisation s'élabore grâce à des mécanismes de généralisation, de discrimination et de renforcement. La généralisation consiste à appliquer largement la procédure nouvellement apprise. Ainsi, l'automatisation de la règle de l'accord nominal se traduit par des erreurs de surgénéralisation portant sur le verbe. La discrimination consiste à restreindre le champ d'application d'une règle pour en spécifier les conditions d'application. Dans le cas des accords nominal et verbal, la règle 1, dont l'application est uniquement conditionnée par la notion de pluralité, est spécifiée grâce à l'ajout de la condition *classe grammaticale* (Règle 1.1. : *Si le mot est un nom et qu'il est au pluriel, j'ajoute un -s/ Règle 1.2. : Si le mot est un verbe et qu'il est au pluriel, j'ajoute -nt*). Cette spécification s'opère grâce à un enseignement qui met l'accent sur les conditions d'application et/ou grâce à une exposition répétée à l'association entre la condition et la production (Van Reybroeck, Schelstraete, Hupet & Szmalec, 2014). Enfin, le renforcement permet aux procédures les plus utilisées d'être automatisées. La troisième phase du modèle ACT*, dite *autonome* représente l'aboutissement de ce processus : la procédure, quasi automatisée, libère la mémoire de travail du scripteur.

2.3.2. Hypothèse de la récupération en mémoire d'une forme fléchi

Une série d'expériences sur les homophones ont mis au jour l'existence d'un phénomène de récupération en mémoire de formes *base + flexion*. Face à des homophones, les enfants tendent à produire le morphème grammatical le plus fréquemment rencontré. Cet effet de fréquence a été mis en évidence pour les noms et les verbes par Totereau et ses collègues (1998). Le nombre de surgénéralisations est plus élevé pour les noms possédant un homophone verbal plus fréquent (*le juge* pourra être fléchi *le jugent**, la forme *ils jugent* étant plus fréquente que la forme *les juges*). Le même phénomène est observé pour les verbes. Cet effet ne se limite pas aux véritables homophones. Les enfants tendent à traiter les formes non marquées (*le parent*) et marquées (*les parents*) d'un même lexème comme deux homophones, c'est-à-dire comme des mots ayant chacun une entrée lexicale dans un dictionnaire (Cousin, Largy & Fayol, 2002). Ils peuvent éprouver des difficultés à fléchir au singulier un nom habituellement rencontré au pluriel : *le parent* tendra à être fléchi *le parents**, cette dernière forme ayant été plus précocement découverte au pluriel. Les enfants pourraient donc recourir à un mécanisme de récupération en mémoire des bases et de leurs flexions plutôt que d'appliquer systématiquement une procédure algorithmique.

2.3.3. Hypothèse probabiliste

La rencontre répétée des mêmes associations (*les/des + nom; il/ils + verbe*) au cours des activités de lecture ou de transcription pourrait conduire les enfants à mémoriser la co-occurrence entre morphèmes grammaticaux libres et liés. L'extraction implicite de ces régularités leur permettrait de disposer d'un mécanisme analogique de traitement des flexions (Van Reybroeck & Hupet, 2012). Aucune étude en français ne vient appuyer cette hypothèse. Cependant, l'adjectif semble être plus souvent erronément fléchi avec la marque *-nt* lorsqu'il se trouve en position postnominale (*les filles sympathiques*), soit à la position habituellement occupée par le verbe, qu'en position prénominale (*les jolies filles*). Les enfants pourraient employer un mécanisme implicite

d'association entre la position des unités dans la phrase et les marques qui leur sont le plus souvent associées (Fayol et al., 2006). Thévenin et ses collègues (1999) suggèrent que les vertus de l'enseignement explicite tiendraient au fait qu'il est accompagné d'exercices exposant à des structures répétitives permettant l'extraction de régularités positionnelles, plutôt qu'à l'instruction d'une règle et de ses conditions d'application, comme le voudrait le modèle ACT*.

2.3.4. La question de l'automatisation

Les trois mécanismes évoqués ci-dessus, loin de s'exclure mutuellement, pourraient tous trois être à la disposition de l'enfant. La production écrite d'un accord résulterait d'une compétition entre mécanismes au cours de laquelle les moins coûteux (récupération d'items en mémoire, recours à l'analogie) recevraient le plus d'activation. Ces mécanismes quasi automatiques ne peuvent cependant d'emblée être à la disposition de l'apprenti-scripteur : quelle pourrait être la généalogie de cette automatisation? Et comment expliquer qu'une fois les mécanismes automatiques en place, certains scripteurs commettent très peu d'erreurs?

La plupart des études ayant exploré la question de l'automatisation de l'accord recourent à un paradigme inspiré par celui de Bock et Miller (1991). Cette tâche consiste à présenter aux sujets des phrases du type *Le chien des voisins mange (N1+ [prép.+ N2]+ V)*. Quatre types de phrases sont possibles : PP (N1 et N2 au pluriel), SS (N1 et N2 au singulier), PS (N1 au pluriel, N2 au singulier) et SP (N1 au singulier, N2 au pluriel). La tâche peut être simple (écriture sous dictée) ou compliquée d'une tâche seconde (additions de nombres). Chez l'adulte instruit, il a été démontré que les erreurs d'accord étaient plus nombreuses en double tâche, dans les conditions où le nombre porté par N1 et N2 diffère (condition *mismatch*), en particulier dans la condition SP (Hupet, Schelstraete, Demaeght & Fayol, 1996). Ces erreurs d'attraction sont considérées comme des erreurs d'experts. Elles indiquent que le scripteur n'a pas recouru à l'application laborieuse d'une procédure, mais qu'il s'est appuyé inconsciemment sur une régularité statistique de la langue (le verbe s'accorde le plus souvent avec le nom qui le précède immédiatement).

Hupet et ses collègues (1996) postulent l'existence, chez l'expert en orthographe, d'un mécanisme de traitement de l'accord en deux temps, qui maximiserait la vitesse de production et minimiserait le recours à des procédures cognitivement coûteuses : 1) activation automatique de la flexion selon le nombre du nom en position préverbale 2) contrôle prégraphique de l'accord. Ce mécanisme de contrôle prégraphique, consommateur de ressources, serait plus difficilement mis en œuvre lorsqu'une tâche additionnelle surchargerait la mémoire de travail, conduisant à un plus grand nombre d'erreurs d'accord (Largy, Cousin & Dédayan, 2005). Le contrôle prégraphique ne serait sollicité que dans les cas où le scripteur identifie une dissonance dans l'accord (*mismatch* entre N1 et N2, absence de plausibilité sémantique de N2 comme sujet du verbe).

Ce paradigme a permis d'identifier deux phases dans l'automatisation de l'accord sujet-verbe chez les enfants. D'abord (CE1 et CE2), ils n'accordent pas le verbe en tâche double, quel que soit le type de phrase, et réussissent donc par défaut les phrases SP et SS (Negro, Chanquoy, Fayol & Louis-Sidney, 2005). Leur connaissance de la règle est déclarative, et ne peut être mobilisée en situation de double tâche. Alamargot et ses collègues (2015) ont étudié le temps de regard lors d'une tâche de complétion de terminaisons verbales dans des phrases de structure *NI+ [prép+N2]+V*. Les enfants de CE2 ne mobilisent pas le mécanisme d'accord en deux temps, mais recourent à une procédure algorithmique, comme le montrent leurs fixations oculaires régressives. Dans une seconde phase, leurs erreurs sont similaires à celles des experts : ils se détachent des algorithmes pour se fonder sur des indices de surface. Le recours au mécanisme adulte émerge en CM2 (Fayol et al., 1999). Il est employé majoritairement en 5^e (Negro & Chanquoy, 2000).

2.4. Facteurs influençant la production de l'accord en nombre

Un même accord sera plus ou moins réussi selon le matériau linguistique proposé. L'étude des facteurs extrinsèques influençant la réussite de l'accord peut nous livrer des informations quant aux variables psycholinguistiques à prendre en compte dans notre travail. Ensuite, des facteurs intrinsèques, linguistiques ou généraux, influencent la réussite de l'accord. Leur mise en évidence nous permettra d'émettre des hypothèses quant à leur impact sur l'enfant dysorthographique.

2.4.1. Facteurs linguistiques centraux influençant le mécanisme d'accord

Quatre types de facteurs, correspondant à des niveaux de traitement différents, sont examinés dans les études : sémantique et phonologique, morphologique et syntaxique.

Peu d'études en français ont été réalisées sur le niveau de traitement sémantique. Dans une tâche de détection d'erreurs portant sur des phrases $N1 + [prép.+N2] + V$ (Largy *et al.*, 2004), les enfants les plus jeunes (CM2 et 5^e), corrigent mieux les phrases erronées dans lesquelles N2 ne constitue pas un sujet plausible (*Le commandant des casernes crient**) que celles dans lesquelles N2 fait figure de sujet plausible (*La cliente des vendeuses bavardent**). Cet effet n'est pas retrouvé chez les adolescents de 1^{ère}. Il indique que les enfants jeunes continuent à recourir à une stratégie algorithmique dont l'une des étapes, la recherche du sujet, est rendue plus difficile dès lors que les deux noms constituent des agents plausibles du verbe. Ces résultats sont néanmoins contredits par ceux de Hupet et ses collègues (1998) qui remarquent que la plausibilité du sujet exerce également son influence chez des étudiants. Il faut cependant noter que la tâche était une tâche de dictée et non de détection d'erreurs. Largy et Fayol (2001) ont proposé à des adultes une tâche permettant de mesurer l'influence de la phonologie sur l'accord en nombre. Des phrases $N1 + [prép+N2] + V$, comportant des verbes à l'imparfait, étaient énoncées. Les participants devaient réécrire les phrases en transposant les verbes au présent. Plus d'erreurs étaient commises pour les verbes du premier groupe, pour lesquels la différence entre singulier et pluriel est inaudible (*arrive/arrivent*) que pour les verbes du deuxième groupe (*surgit/surgissent*) : la phonologie influence la précision de l'accord. L'accord pourrait donc être perméable à des informations d'ordre sémantique et phonologique.

Au niveau morphologique, Van Reybroeck et Hupet (2009) suggèrent l'existence d'un lien entre complexité orthographique lexicale et performances en accord nominal, adjectival et verbal. Ce lien est significatif pour les enfants de CM2 et de 6^e les plus faibles en orthographe lexicale, uniquement quand l'intégralité du mot doit être écrit. Les enfants les plus forts auraient un accès peu coûteux à leurs représentations orthographiques lexicales, ce qui leur permettrait d'allouer plus d'espace en mémoire de travail au traitement de l'accord.

La complexité syntaxique exerce une influence sur la réussite de l'accord. Negro et ses collègues (2005) signalent que les enfants de CM2 et les adultes commettent plus d'erreurs dans des phrases comportant une seule proposition ($N1 + [prép+N2] + V$) que dans des phrases en comportant deux (*Le singe [qui imite les ours] grimpe*). Cet effet n'est pas retrouvé chez les enfants de CE2.

L'ordre syntaxique des éléments joue également un rôle dans la réussite de l'accord. Van Reybroeck et Hupet (2009) constatent que des enfants de CM2 et de 6^e soumis à une tâche de dictée de phrases accordent mieux les verbes de phrases pour lesquelles la distance sujet-verbe est courte (a) *Les touristes observent les animaux de notre région*) que ceux des phrases pour lesquelles cette distance est longue (b) *Les filles de ce célèbre musicien chantent ce soir*).

2.4.2. Facteurs linguistiques centraux prédictifs de la réussite de l'accord.

Les compétences orthographiques grammaticales sont-elles associées à des compétences orthographiques générales ou à des compétences spécifiques? Zesiger et Schelstraete (2004)

remarquent que le niveau global des enfants de CM2 en OG est largement corrélé à leurs compétences en orthographe lexicale, et plus particulièrement en orthographe des mots irréguliers. Les compétences en OG, si elles peuvent être formellement distinguées des compétences orthographiques lexicales, leur sont plus étroitement associées qu'on ne pourrait le penser.

Si les enfants recourent, du moins dans un premier temps, à des procédures algorithmiques pour accorder le verbe, alors leur capacité à identifier les classes grammaticales (conscience syntaxique) devrait favoriser la réussite. C'est l'hypothèse que Van Reybroeck (2012) a voulu vérifier en soumettant des enfants du CM1 à la 6^e à une tâche de dictée de phrases associée à une tâche d'identification de sujets. Tous accordent mieux les verbes des phrases simples (S+V+O) que ceux des phrases complexes (interrogatives, inversées) mais l'écart diminue avec l'augmentation du niveau orthographique. Tous reconnaissent plus facilement les sujets des phrases simples, sans doute parce qu'ils emploient une stratégie positionnelle (recherche de l'unité en position préverbale). L'identification des sujets des phrases complexes est mieux réussie par les enfants ayant le meilleur niveau orthographique général, et les performances en identification du sujet jouent un rôle dans la performance en accord.

2.4.3. Facteur linguistique de bas niveau influençant la production de l'accord.

De nombreux processus sont mis en œuvre lors de l'écriture : conceptualisation (en production spontanée), recours à la boucle audio-phonologique, récupération des formes lexicales, activité graphomotrice. Chez les plus jeunes, un défaut d'automatisation des processus de bas niveau pourrait surcharger la mémoire de travail et influencer la mise en œuvre de l'accord. Bourdin et Fayol constatent, dans une tâche de rappel de mots présentés oralement, que les enfants (CE1 et CM1) obtiennent des performances plus élevées en les énonçant oralement qu'en les écrivant, contrairement aux adultes (1994; 2000). Les mêmes auteurs (2000) signalent que l'activité graphomotrice est encore coûteuse au CE1. Ce coût devient imperceptible en CM1. Cependant, la tâche proposée était une activité de copie, et ne mesurait que le coût du geste graphique, sans évaluer la charge que fait peser la récupération des formes orthographiques.

Pour répondre à cette question, Van Reybroeck et Hupet (2009) ont comparé les performances d'enfants de CM2 et de 6^e en écriture sous dictée dans deux conditions : compléter des flexions (noms, adjectifs et verbes); écrire l'intégralité de la phrase. Seuls les enfants les plus faibles en orthographe voyaient une baisse de leurs performances orthographiques grammaticales dans la deuxième condition. L'association des processus (acte graphomoteur et récupération des morphèmes) pèse donc sur la mémoire de travail des enfants les plus faibles en orthographe.

2.4.4. Facteurs environnementaux influençant la production de l'accord.

Van Reybroeck et ses collègues (2014) explorent le lien entre enseignement et apprentissage procédural. Les enfants (CE2 et CM1) obtiennent de moindres performances lorsqu'ils doivent changer la règle à appliquer au sein d'une même phrase (accorder un nom et conjuguer un verbe) que lorsqu'ils doivent appliquer une même règle d'accord (accorder deux noms ou deux verbes). Cet effet disparaît en CM2 et en 6^e. Suite à ce constat, les auteurs ont réalisé une étude interventionnelle, qui met en évidence une amélioration significative des performances d'enfants de CE2 exposés à un apprentissage progressif, majorée lorsque l'enseignement des deux règles est opéré simultanément. L'instruction de règles selon le patron *condition* → *action* semble efficace, surtout lorsque les conditions d'application sont rapidement affinées.

2.4.5. Facteurs généraux

Les résultats de l'étude menée par Zesiger et Schelstraete (2004) suggèrent que

l'intelligence non-verbale n'est pas corrélée aux performances morphographiques (accord nominal, adjectival, pronominal et verbal) d'enfants de CM2.

Dans la même étude, les auteurs observent, de façon surprenante, que l'empan en mémoire phonologique à court terme n'explique pas les performances en OG. Ce résultat doit être relativisé, puisque la tâche proposée pour évaluer la mémoire phonologique était composite. Réalisée de façon collective, elle exigeait que les enfants écrivent les pseudo-mots qui leur étaient proposés.

3. Orthographe grammaticale et enfants dyslexiques.

Nous nous penchons sur les quelques études portant sur le développement de l'OG chez l'ED.

3.1. La dyslexie-dysorthographe développementale

Nous exposons les définitions de la dyslexie-dysorthographe proposées par les classifications internationales et par la littérature, ainsi que la problématique qui guide notre travail.

3.1.1. Définitions de la CIM-10 et du DSM-5

Les deux nosographies internationales (CIM-10, Organisation Mondiale de la Santé, 1994; DSM-5, American Psychiatric Association, 2013) actuellement en vigueur ont défini une catégorie de troubles qui ne se révèlent qu'au moment d'acquérir les compétences scolaires de base, qualifiés de *troubles spécifiques des apprentissages* par le DSM-5 et de *troubles spécifiques des acquisitions scolaires* par la CIM-10. Cette catégorie regroupe les troubles d'acquisition de la lecture, de l'écriture et de l'arithmétique. Les critères d'inclusion retenus sont proches : les difficultés d'apprentissage doivent interférer avec la vie scolaire et la vie quotidienne, et se manifestent par des performances à des tests standardisés *significativement en dessous de [celles] attendu[e]s pour l'âge* (DSM-5). Elles doivent persister, c'est-à-dire perdurer depuis au moins six mois, et résister aux tentatives de remédiation (DSM-5). Ces troubles ne sont pas mieux expliqués *par une déficience intellectuelle, une acuité visuelle ou auditive non corrigée, d'autres troubles neurologiques ou mentaux, ou une adversité psycho-sociale* (DSM-5).

Le DSM-5 distingue quatre troubles spécifiques en lien avec le langage écrit : 1) *lecture de mots lente, inexacte ou laborieuse* 2) *difficulté à comprendre le sens de ce qui est lu (même si lu correctement)* 3) *difficultés orthographiques (spelling)* 4) *difficultés dans l'expression écrite (erreurs de ponctuation ou grammaticales, manque de clarté de l'expression des idées)*. La littérature portant sur la dyslexie tend à ne pas dissocier ces troubles, et à exclure du champ de ce trouble spécifique les *difficultés de compréhension de ce qui est lu* lorsque la lecture est fluente. En effet, seul le processus d'*identification de mots écrits* est spécifique à l'activité de lecture, le processus de compréhension étant également déployé dans le langage oral (Alegria & Morais, 1989; Demont & Gombert, 2004). Il s'ensuit que les difficultés de compréhension en lecture ou les difficultés à exprimer ses idées à l'écrit sont considérées comme les conséquences de l'inefficacité d'un processus de bas niveau, la reconnaissance des mots écrits (Demont & Gombert, 2004).

3.1.2. La dyslexie-dysorthographe dans la littérature

D'autres définitions de la dyslexie mettent l'accent sur l'étiologie du trouble, et ne la dissocient pas de la dysorthographe. Elle *est caractérisée par des difficultés dans la reconnaissance exacte et/ou fluente de mots ainsi que par une orthographe (...) et des capacités de décodage limitées, [dont] les conséquences secondaires peuvent inclure des problèmes dans la compréhension en lecture* (Lyon, Shaywitz & Shawitz, 2003). Ces auteurs mettent l'accent sur son

origine neurobiologique. Plus précisément, ils font l'hypothèse qu'un déficit phonologique sous-jacent, qui se manifeste par une difficulté à catégoriser et à manipuler les sons, est à l'origine de la dyslexie. Un trouble de la représentation phonologique entraînerait un déficit de la voie sublexicale, lui-même à l'origine d'un retard dans la mise en place d'une voie lexicale efficiente (INSERM, 2007). La dysorthographe n'a pas été étudiée indépendamment de la dyslexie, les chercheurs postulant leur indissociabilité (INSERM, 2007). Nous partirons donc de ce postulat.

3.1.3. Dyslexie et orthographe grammaticale : hypothèses

Comparés à des enfants du même âge, les ED ont, par définition, un niveau orthographique lexical inférieur. Qu'en est-il une fois qu'ils sont comparés à des enfants plus jeunes ayant le même niveau d'orthographe lexicale et/ou le même âge de lecture? Deux hypothèses peuvent être émises. Si l'OG des ED connaît une dynamique développementale plus lente mais de même nature que celle d'enfants plus jeunes, leurs erreurs ne pourront pas être distinguées. En revanche, si leurs difficultés les engagent dans des voies de développement qualitativement différentes, on peut s'attendre à ce que leurs performances diffèrent significativement de celles d'enfants contrôle.

3.2. L'hypothèse d'une aspécificité de l'orthographe grammaticale.

Le français est une langue *opaque*, la correspondance entre phonème et graphème n'étant pas biunivoque : un seul phonème peut correspondre à plusieurs graphèmes (/ɛ̃/ peut être transcrit -*ain*, -*in*, -*ein*, -*un*), et un même graphème peut transcrire plusieurs phonèmes (*c* peut transcrire [k] comme dans *cachalot*, ou [s] comme dans *ceci*). Cette opacité est particulièrement marquée en orthographe : il est plus difficile de déduire l'orthographe d'un mot de sa prononciation que de procéder au décodage d'un mot à partir de sa forme écrite. En effet, l'écriture d'un mot nécessite une transcription de l'ensemble des graphèmes, là où une simple reconnaissance suffit au décodage. C'est pourquoi on admet que les performances des enfants et des adultes en orthographe sont inférieures à celles qu'ils obtiennent en lecture (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003).

Il est également admis que l'acquisition de l'orthographe dépend en premier lieu des capacités de recodage phonologique, qui influencent la constitution du lexique orthographique, duquel dépend l'efficacité en lecture (INSERM, 2007). Cette influence du facteur phonologique explique les performances orthographiques déficitaires des ED. En revanche, on pourrait s'attendre à ce que la morphologie flexionnelle, régie par des règles et majoritairement inaudible, bénéficie d'une certaine autonomie par rapport au domaine phonologique. Une seule étude vient appuyer cette hypothèse. Van Reybroeck, Delaere, Schelstraete et Hupet (2013) ont mis en évidence les résultats équivalents d'enfants ED et d'enfants plus jeunes de même niveau orthographique lexical dans une tâche de complétion de phrases par des noms et des verbes à accorder.

3.3. L'hypothèse d'une spécificité de l'orthographe grammaticale

Les quelques études parues sur notre sujet vont dans le sens d'une spécificité des erreurs grammaticales des ED.

3.3.1. Études en français et en anglais

L'OG des ED a fait l'objet de très peu de recherches. Mousty et Alegria (1999) remarquent que des ED âgés de 9;9 ans à 13;2 ans, comparés à des enfants de même niveau de lecture, présentent un retard significatif pour l'acquisition des accords nominaux et verbaux. De Weck et Fayol (2009) comparent les performances d'enfants typiques de CE1 et de CM1 à celles d'ED de CM1. Les ED de CM1 obtiennent des scores équivalents à ceux de leurs pairs en intelligence non verbale et en vocabulaire. En revanche, leurs scores dans toutes les autres épreuves (lecture,

orthographe, empan mnésique) les appartiennent aux enfants de CE1. Deux tâches leur ont été proposées. D'abord, ils devaient rédiger un texte en autonomie à partir d'un support imagé. Puis, leur texte était corrigé, dactylographié, et leur était proposé sous une forme lacunaire : ils devaient écrire les morphèmes lexicaux dictés et leur ajouter d'éventuels morphèmes flexionnels. Dans la première tâche, les erreurs grammaticales sont majoritaires dans les trois groupes. Les enfants de CE1 et de CM1 dysorthographiques commettent un nombre équivalent d'erreurs, mais les auteurs soulignent la spécificité du profil des ED : chez eux, les erreurs grammaticales dominent plus nettement et les erreurs phonétiques constituent la seconde catégorie d'erreurs en importance, contrairement aux deux autres groupes. Dans la seconde tâche, seuls les enfants de CM1 typiques bénéficient de l'allègement de la charge. Une analyse comparative approfondie des productions orthographiques des enfants de CE1 et des ED indique une instabilité de leurs représentations orthographiques (grammaticales et lexicales).

Egan et Pring (2004) constatent que des ED anglophones de 12 ans font relativement plus d'erreurs en conjuguant des verbes réguliers au prétérit (marqués par le suffixe audible *-ed*) que des verbes irréguliers, qu'ils soient comparés à de faibles lecteurs ou à des enfants appariés en âge de lecture et en niveau orthographique. Cela suggère qu'ils traitent plus difficilement la régularité morphologique, et qu'ils recourent à la récupération d'items spécifiques en mémoire.

3.3.2. Hypothèse explicative du défaut d'automatisation de l'accord

Il semble acquis que l'apprentissage de l'OG commence par une phase procédurale, nécessitant la pratique répétée du même algorithme. Le coût des processus recrutés en dictée pourrait expliquer les difficultés qu'éprouvent les ED à automatiser l'accord. Ce coût serait d'autant plus élevé que ces processus doivent être réalisés simultanément.

Lors d'une tâche de dictée réalisée au début de l'apprentissage du langage écrit, les enfants doivent faire appel à la boucle audio-phonologique pour garder l'énoncé en mémoire et effectuer un recodage phono-graphémique. La mémoire à court terme phonologique, réputée plus fragile chez les ED, pourrait imposer des limites plus étroites au nombre et à la durée de maintien des informations stockées temporairement (Nithart, Demont & Metz-Lutz, 2009). Par ailleurs, même dans l'hypothèse où la mémoire à court terme phonologique serait intacte, la conversion phono-graphémique est plus consommatrice de ressources chez le dyslexique. S'il hésite entre les phonèmes [d] et [t] à l'initial du mot *dame* dans le syntagme *les dames*, il est possible que ses ressources cognitives ne soient pas suffisantes pour lui permettre d'accorder le nom. De plus, la fragilité des fondations phonologiques entrave la constitution d'un lexique orthographique, qui permettrait à l'enfant de récupérer facilement les items en mémoire. Ainsi, les représentations orthographiques des ED de CM1 sont aussi instables que celles d'enfants de CE1 (De Weck & Fayol, 2009).

Par ailleurs, l'activité graphique, associée à de faibles performances en orthographe lexicale, peut conduire les enfants tout-venant les plus fragiles à obtenir de moindres performances en OG (Van Reybroeck et al., 2009). La dysgraphie n'est pas systématiquement associée à la dyslexie. Néanmoins, plusieurs études indiquent que les ED d'âge primaire, comparés à des enfants du même âge chronologique, produisent des lettres moins lisibles (Martlew, 1992 ; Sovik & Arntzen, 1986).

La surcharge cognitive entraînée par la réalisation simultanée des processus recrutés dans la tâche d'écriture pourrait entraver la procéduralisation de l'accord. Une fois certains coûts cognitifs contrôlés, les ED sont à même de mettre en place ces procédures. Des ED de 12 ans, soumis à un programme d'apprentissage par étapes des accords verbaux et nominaux, associé à des auto-évaluations régulières, obtiennent de meilleurs résultats que les enfants du groupe contrôle en dictée (Van Reybroeck & Birecki, 2017). Néanmoins, ces acquis ne sont pas transférés lors d'une activité

de production de texte libre, qui recrute plus de ressources cognitives (conceptualisation).

Certaines théories évoquent par ailleurs un possible déficit spécifique de l'apprentissage procédural chez les ED, en s'appuyant sur des travaux ayant montré leurs difficultés à appréhender de façon implicite la régularité de séquences motrices ou visuelles, alors que leurs réponses étaient normales face à des stimuli présentés aléatoirement (Vicari *et al.*, 2003; Howard *et al.*, 2006).

3.3.3. A quelles erreurs s'attendre ?

Si l'hypothèse d'un déficit de procéduralisation, qu'il soit spécifique ou secondaire au déficit phonologique, était avérée, alors les erreurs des ED en OG pourraient être qualitativement différentes et plus nombreuses que celles d'enfants contrôle plus jeunes. On pourrait s'attendre à une plus grande instabilité des erreurs et à une apparition plus tardive du phénomène de surgénéralisation, qui signale le début de l'automatisation d'un accord.

3.4. L'hypothèse de la mise en œuvre de mécanismes compensatoires

Van Reybroeck et ses collègues (2013) ont mis en évidence que des ED obtenaient les mêmes résultats que des enfants contrôle plus jeunes dans une tâche d'accord nominal et verbal. En revanche, leurs scores étaient moins élevés dès lors qu'ils devaient identifier le sujet de chacun des verbes. Les auteurs concluent à un déficit spécifique de la conscience grammaticale. Il se pourrait également que les ED ne recourent que rarement à une procédure algorithmique aussi coûteuse (recherche du sujet) mais parviennent par d'autres voies à obtenir des résultats équivalant à ceux d'enfants plus jeunes de même niveau orthographique global.

3.4.1. L'emploi de stratégies compensatoires?

Cousin et ses collègues ont comparé les performances en accord nominal d'enfants tout-venant de CP et de CE1 à celles d'enfants présentant un trouble du langage écrit à prédominance phonologique, scolarisés aux mêmes niveaux scolaires (Cousin, Thibault, Largy & Fayol, 2006). Ces derniers n'ont pas reçu le diagnostic de dyslexie-dysorthographe, ce trouble ne pouvant être objectivé qu'en CE2, une fois un retard d'âge lexique de 18 mois mis en évidence, mais ils présentent cliniquement un trouble d'acquisition du langage écrit s'apparentant à une dyslexie. Les deux groupes ont reçu un entraînement de plusieurs semaines au cours duquel ils étaient confrontés à des mots rares (Ex. : *colobe*) systématiquement proposés au pluriel ou au singulier. A l'issue de l'entraînement, les enfants devaient compléter avec le nom cible une phrase lacunaire écrite et dictée par les expérimentateurs. Les résultats des enfants de CP et de CE1 présentant un trouble du langage écrit sont très largement inférieurs à ceux de la population contrôle lorsque la tâche est d'accorder au pluriel un mot fréquemment rencontré au singulier. En revanche, pour les CP, ils sont significativement supérieurs lorsque l'accord à effectuer est congruent avec la modalité de présentation. Cet effet disparaît en CE1, et la différence significative n'est plus retrouvée, sans doute sous l'effet de l'apprentissage explicite de l'algorithme d'accord nominal, qui a lieu en CE1. Les auteurs suggèrent que les enfants présentant des difficultés d'acquisition du langage écrit développent précocement un mécanisme compensatoire de récupération d'instances *base-flexion*.

3.4.2. A quelles erreurs s'attendre ?

Si les ED compensent en partie leurs difficultés en OG en ayant recours à des mécanismes de récupération en mémoire d'instances base-flexion, on peut supposer que le profil de leurs erreurs sera conditionné par la fréquence de rencontre des items et par la modalité de nombre dans laquelle ils sont le plus souvent rencontrés.

4. Buts et objectifs

Peu de recherches ont été menées sur la question de l'OG des ED. Les compétences phonologiques exercent une influence fondamentale sur le développement orthographique. Il est donc normal que les ED, souffrant d'un déficit de catégorisation et de manipulation des phonèmes, obtiennent des performances orthographiques pathologiques au regard de leur classe d'âge. En est-il de même dès lors qu'ils sont comparés à des enfants plus jeunes ayant le même âge de lecture ou le même niveau orthographique lexical?

Nous avons élaboré et étudié un corpus constitué de dictées d'ED reçus au Centre Régional de Diagnostic des Troubles des Apprentissages (CRDTA), qui constitue la base de notre étude. Nous poursuivons trois objectifs majeurs. Le premier est d'observer l'évolution de l'écart à la norme en OG : y-a-t-il une stagnation, une évolution ou une involution des scores en OG au fil de la scolarité ? Le deuxième objectif est de déterminer si les performances pathologiques des ED relèvent d'un simple retard ou d'une divergence développementale. Les ED, une fois appariés à des enfants plus jeunes de même niveau lexique, obtiendront-ils des résultats les éloignant significativement de la norme ? Enfin, le dernier objectif est de déterminer, grâce à une analyse qualitative, si une dynamique développementale peut être mise en évidence pour les secteurs de l'OG étudiés dans la littérature (accord nominal et verbal, morphologie verbale en /E/). Cette étude qualitative nous donnera notamment l'occasion d'explorer l'hypothèse de la mise en œuvre d'un mécanisme compensatoire de récupération d'instances *base + flexion*.

Méthode

Pour répondre à nos objectifs, nous avons constitué deux corpus à partir de la base de données de patients du CRDTA. Nous exposons ici le processus de sélection des sujets inclus dans notre étude et les caractéristiques de ces populations. Nous décrivons brièvement les caractéristiques de la dictée sélectionnée, et les modalités de traitement des données recueillies.

1. Population

Nous avons constitué deux populations : 1) un corpus de 96 dictées (corpus global) 2) un sous-groupe de 23 sujets issus du corpus global (sous-groupe apparié).

Nous allons apprécier l'évolution des scores orthographiques grammaticaux au fil de la scolarité en étudiant les dictées des 96 sujets (corpus global - objectif 1).

Nous allons ensuite tenter de savoir si les performances pathologiques des ED restent altérées une fois comparées à celles d'enfants plus jeunes de même âge de lecture. Pour ce faire, nous n'allons garder que 23 des 96 sujets initialement inclus (sous-groupe apparié - objectif 2)

Enfin, nous allons procéder à une analyse qualitative, qui portera sur certaines des productions du groupe et du sous-groupe.

1.1. Processus de constitution des corpus.

Les dossiers ont été sélectionnés au cours du mois de janvier 2021, à partir de la base de données locale *FileMaker* qui recense, pour chaque patient ayant consulté au CRDTA : ses caractéristiques personnelles (genre, âge, classe fréquentée, situation familiale), la date de passation des bilans, les tests et subtests administrés pour chaque bilan paramédical, le diagnostic principal et

les diagnostics secondaires ou associés retenus à l'issue de la synthèse pluridisciplinaire. La primo-sélection logicielle a été complétée par une vérification manuelle de chaque dossier, lorsqu'il est apparu que certains des subtests administrés n'étaient pas recensés dans le logiciel.

La première étape a consisté à sélectionner le test pour lequel nous disposions d'un nombre suffisant de dictées (au moins 20 productions par classe). Les trois tests couramment utilisés au CRDTA pour évaluer l'OG de la population définie (enfants scolarisés du CE2 à la 6^e) sont :

- L2MA-2 : enfants du CE1 à la 6^e (Chevrie-Muller, Maillart, Simon, & Fournier, 2010).
- ChronosDictées : enfants du CE1 à la 3^e (Baneath, Boutard, & Alberti, 2006).
- Evaleo 6-15 : enfants du CP à la 3^e (Maeder, Roustit, Launay, & Touzin, 2018).

ChronosDictées a été d'emblée exclu : la dictée proposée aux enfants scolarisés en primaire diffère de celle proposée aux collégiens, ce qui rend impossible toute comparaison transversale des productions morphosyntaxiques. Evaleo 6-15 a été écarté en raison du nombre insuffisant de sujets susceptibles d'être inclus, le test n'étant édité que depuis 2018. Sur la période 2018-2020, la dictée d'Evaleo 6-15 (Maeder et al., 2018) a été administrée à 3 enfants de CE2, 8 enfants de CM1, 6 enfants de CM2, 6 enfants de 6^e. Notre choix s'est donc arrêté sur la dictée *Le Corbeau*, subtest de la batterie L2MA-2 (Chevrie-Muller et al., 2010) qui propose deux versions de la dictée : une version courte, dite *A1*, destinée aux enfants de CE2 ; une version longue, dite *A1+A2*, dédiée aux enfants de CM1, CM2 et 6^e.

Nous avons constitué le corpus global classe par classe, en commençant par le CE2 et par l'année 2020. Chaque liste était générée comme suit à partir du logiciel *FileMaker* : sélection du critère d'inclusion principal (diagnostic de dyslexie-dysorthographe), sélection de l'année, sélection du niveau scolaire. Pour chaque niveau scolaire, nous avons parcouru les années à rebours jusqu'à obtention d'une population d'au moins 20 sujets. Nous souhaitions initialement rassembler 30 individus par niveau scolaire, puisque ce nombre doit être atteint pour que l'échantillon soit considéré comme *grand* (la normalité de la distribution d'un grand échantillon ne doit pas être vérifiée), mais nous n'y sommes pas parvenu faute de temps.

Ont été exclus du corpus les enfants qui présentent les diagnostics associés ou les troubles primaires suivants : trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH), trouble développemental du langage (TDL), trouble psychopathologique (syndrome anxieux, syndrome dépressif, trouble psychopathologique non spécifié), association de plusieurs de ces troubles, haut potentiel, efficacité intellectuelle limite. Le risque de manifester un TDAH si l'on est dyslexique est évalué autour de 25 à 40 % d'après Willcutt et Pennington (2000), cités par l'INSERM (2007). Les troubles du langage oral sont retrouvés dans plus de 40 % des cas de dyslexie-dysorthographe d'après Habib (2003). Dans les deux cas, il est difficile de déterminer s'il s'agit d'une comorbidité *vraie*, ou si la dyslexie-dysorthographe est un symptôme secondaire au TDL ou au TDAH. Dans tous les cas, ces deux troubles majoraient considérablement les symptômes de la dyslexie-dysorthographe (Habib, 2003), raison pour laquelle nous les avons écartés. Nous avons exclu les sujets présentant des troubles psychopathologiques diagnostiqués, dans la mesure où ces troubles sont susceptibles d'interférer significativement avec les résultats des sujets ED (Prior, Smart, Sanson & Oberklaid, 1999). Les sujets situés aux deux extrémités du spectre de l'efficacité intellectuelle ont été exclus car leurs scores risquaient de s'éloigner des *vrais* scores des ED, soit par excès, soit par manque de mise en œuvre de moyens compensatoires.

Seuls 10 % des ED ne présentent aucun trouble associé, d'après Habib (2003), raison pour laquelle les sujets présentant certains troubles n'ont pas été exclus de notre recherche. Ont été inclus dans notre corpus les enfants présentant les troubles associés ou secondaire suivants : anxiété de performance, dyscalculie, dysgraphie, trouble d'acquisition de la coordination (TAC), association

de plusieurs de ces troubles. Nous avons considéré que la dyscalculie, bien que fréquemment associée à la dyslexie (près d'un quart des cas d'après Habib, 2003), relève d'un autre domaine cognitif que la lecture et l'orthographe et n'interfère donc pas avec les résultats. Nous avons adopté le même raisonnement pour les troubles moteurs (TAC et dysgraphie), même si le choix d'inclure les dysgraphiques est plus discutable, s'agissant d'une étude sur l'orthographe. En effet, l'activité grapho-motrice peut influencer défavorablement les performances des enfants les plus fragiles en orthographe (Van Reybroeck & Hupet, 2009). Nous avons jugé que la présence d'une anxiété de performance, par définition secondaire au trouble d'acquisition du langage écrit, ne justifiait pas l'exclusion de sujets présentant ce symptôme. Les redoublants ont également été inclus dans notre corpus. En effet, on peut considérer que l'apprentissage de l'OG relève d'un apprentissage scolaire et dépend donc du niveau scolaire, surtout s'agissant d'une population d'ED, peu exposés au langage écrit en dehors du contexte scolaire en raison même de leur trouble.

Une vérification manuelle des dossiers scannés a ensuite permis d'exclure ceux qui comportaient des données non pertinentes, inexploitable ou incomplètes. Ainsi, nous avons exclu les enfants évalués avec un autre subtest que *Le Corbeau*, mais aussi les enfants de CM1, CM2 et 6^e qui n'avaient réalisé que la première partie de la dictée (*A1*) pour laquelle la cotation n'est disponible que pour une population de CE2. Ces enfants sont ceux pour lesquels le principe de non-malveillance imposait à l'orthophoniste de ne pas poursuivre une évaluation qui les mettait trop en difficulté. Les enfants, peu nombreux, dont la leximétrie a été évaluée avec un autre test que l'*Alouette-R* ont été écartés de notre corpus. Enfin, dans la perspective de l'évaluation qualitative que nous menons dans l'expérience 3, nous avons exclu les dossiers qui ne comportaient pas l'original scanné de la dictée, ou pour lesquels cet original était illisible. La figure 1 décrit précisément la procédure de sélection des dossiers.

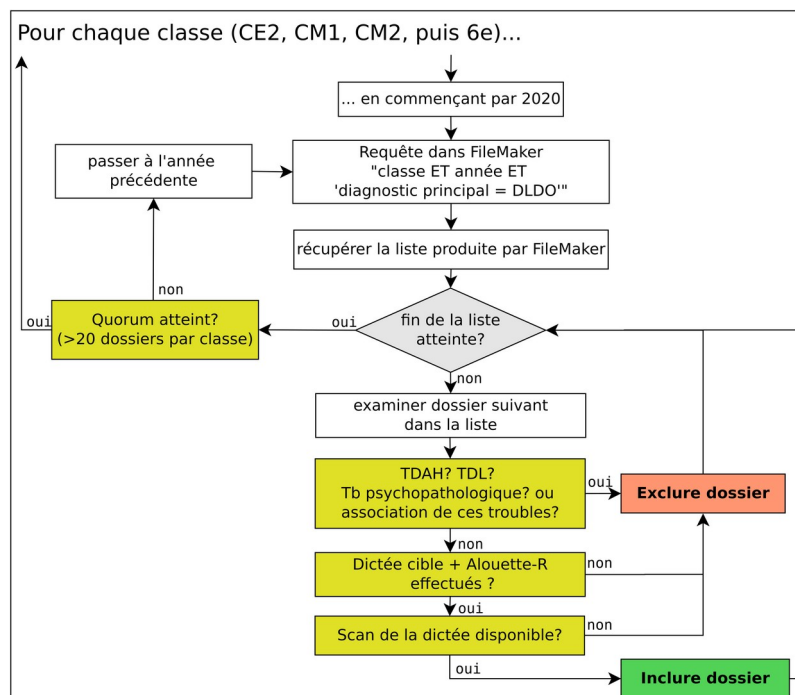


Figure 1. Diagramme de flux décrivant le processus de sélection des dossiers

L'annexe 1 dénombre, par année et par classe, les sujets inclus et exclus de l'étude. Elle précise leur effectif cumulé. Elle fournit le décompte, par année et par motif d'exclusion, des sujets exclus de l'étude. Le diagramme circulaire présenté en annexe 2 offre un aperçu global de ces

informations. Nous avons compulsé les dossiers de 487 sujets ayant reçu le diagnostic principal de dyslexie-dysorthographe entre janvier 2014 et décembre 2020. Notre corpus final, après l'exclusion de 391 dossiers, comprend 96 dossiers, soit 19,71 % des dossiers consultés. Plus de 65 % des dossiers ont été exclus sur la base de critères extrinsèques : dictée indisponible ou inexploitable, dossiers écartés pour cause de quorum atteint, évaluation de l'orthographe grammaticale réalisée avec un autre test, dictée incomplète. Parmi les motifs d'exclusion liés à des caractéristiques intrinsèques, les troubles psychopathologiques tiennent la première place (17,39 % des dossiers), suivis par le trouble spécifique du langage oral (6,65 % des dossiers).

1.2. Caractéristiques de la population

Nous décrivons ici successivement les caractéristiques de chaque population d'échantillonnage : d'abord celles des 96 sujets (corpus global), puis celles du sous-groupe de 23 sujets (sous-groupe apparié). Nous reportons également les scores moyens obtenus à l'Alouette-O (âge lexique moyen, décalages scolaire et chronologique moyens).

1.2.1. Caractéristiques de la population globale (N = 96)

Pour chaque dossier sélectionné, les données nécessaires à l'élaboration des statistiques descriptives de la population (genre, âge, statut face au redoublement, comorbidités) ont été extraites et reportées dans un tableur (LibreOffice Calc.). Comme l'indique le tableau en annexe 3, le corpus final est composé des dossiers de 96 enfants : 21 enfants de CE2 (âge moyen de 8;11 ans, âge de 8;3 à 10 ans), 25 enfants de CM1 (âge moyen de 10;1 ans, âge de 8;11 à 11;5 ans), 27 enfants de CM2 (âge moyen de 10;10 ans, âge de 10;1 à 11;11 ans), 23 enfants de 6^e (âge moyen de 11;10, âge de 10;11 à 13;8 ans). Quarante d'entre eux, soit 41,7 %, ont bénéficié d'un redoublement. Un enfant de 6^e a redoublé à deux reprises : nous avons fait le choix de l'inclure dans notre corpus, dans la mesure où son second redoublement est motivé par une déscolarisation partielle attribuable à une pathologie organique. On observe une différence inter-classes de proportion entre redoublants, ces derniers représentant 47,6 % des élèves de CE2 et 56 % des élèves de CM1, contre 33,3 % des élèves de CM2 et 30,4 % des élèves de 6^e. La part des redoublants décroît sensiblement entre le sous-groupe des CM1 et celui des CM2, d'où la moindre différence d'âge moyen entre ces classes.

Comme le précise le tableau en annexe 4, un peu plus de la moitié des enfants de notre corpus (51%) ne présente aucun trouble associé identifié. Quelle que soit la classe considérée, dans notre corpus, la comorbidité la plus fréquemment associée à la dyslexie-dysorthographe est l'anxiété de performance, suivie par la dyscalculie.

Au CRDTA, le niveau de lecture oralisée est le plus souvent apprécié avec le test de L'Alouette (Lefavrais, 1967; 2005). Ce test étalonné évalue la lecture en trois minutes d'un texte dénué de sens. L'Alouette-R (Lefavrais, 2005) fournit un indice de vitesse et un indice de précision, calculés à partir des scores bruts (temps de lecture, nombre de mots lus, nombre de mots correctement lus). L'Alouette-O (Lefavrais, 1967) permet d'établir à partir de mesures sensiblement identiques (temps de lecture, nombre de mots lus, nombre d'erreurs) une équivalence entre les performances du lecteur, un âge chronologique (Ex. : 6;11 ans) et un niveau scolaire (Ex. : CP, juin). Elle permet de mettre en évidence le décalage de 18 à 24 mois entre l'âge chronologique et/ou scolaire de l'enfant et son âge de lecture, admis en clinique comme un critère d'inclusion du diagnostic de dyslexie. Dans le cadre de notre recherche, elle rend possible l'appariement d'un ED à un enfant plus jeune sur la base de l'âge de lecture. Nous avons reporté en annexe 3 l'âge de lecture,

le décalage scolaire et le décalage chronologique moyens de nos 96 sujets. L'âge de lecture moyen progresse au fil des classes : il passe de 83,19 mois en moyenne au CE2 (équivalent au niveau d'un écolier de CP au mois de juin) à 93,35 mois en moyenne en 6^e (équivalent au niveau d'un écolier de CE1 au mois d'avril). Cette progression ne suffit pas à combler l'écart de performances qui se creuse avec les normo-lecteurs, ce qui explique que les décalages chronologique et scolaire se creusent avec la progression dans la scolarité.

1.2.2. Caractéristiques du sous-groupe de sujets appariés sur la base de leur âge de lecture (N =23)

Le second objectif de notre recherche est de déterminer si le niveau orthographique grammatical des ED se normalise une fois leurs résultats comparés à ceux d'enfants plus jeunes de même âge de lecture ou de même niveau orthographique lexical. En effet, comme le souligne le rapport de l'INSERM (2007, p.222), comparer un ED à un enfant du même âge chronologique apporte peu d'informations. Il est plus pertinent de comparer ses performances à celles d'un normo-lecteur plus jeune de même âge de lecture (ou à celles d'un normo-scripteur de même âge orthographique). Cette comparaison fournit des indices sur la spécificité du trouble. Pour paraphraser le rapport de l'INSERM (*ibid.*), le poids global dans la balance peut être le même, alors que le poids relatif supporté par chaque plateau peut différer. Si la distribution des poids est la même, il s'agit d'un simple retard d'apprentissage. Si la répartition des poids diffère, alors il s'agit d'une atypicité développementale.

Nous avons dû écarter l'idée de nous appuyer sur le niveau d'orthographe lexicale. En effet, la BALE (Groupe Cognisciences, 2010), test le plus souvent utilisé au CRDTA pour évaluer les procédures de transcription, ne propose pas de score orthographique lexical global. Nous avons donc fait le choix d'apparier les ED sur la base de leur âge de lecture. En pratique, si un enfant de 6^e a l'âge de lecture d'un enfant de CM1 scolarisé en janvier, ses résultats en OG seront comparés à ceux d'enfants contrôle scolarisés en CM1. Dans notre cas, la population contrôle du test *Le Corbeau*, normalisé pour les niveaux scolaires qui vont du CE2 à la 6^e, tient lieu de population de référence. Cela signifie que les ED de notre corpus ayant le niveau de lecture de normo-lecteurs de CP ou de CE1 ne peuvent pas être appariés, faute de population contrôle. Or, aucun des ED de notre corpus n'a un niveau de lecture supérieur à celui d'un enfant de CE2 scolarisé au mois d'août, et seuls sept sujets ont un âge lexique au moins égal à celui d'un enfant de CE2. C'est la raison pour laquelle un seul sous-groupe a pu être constitué, dans lequel nous avons également inclus les enfants ayant un âge lexique égal ou supérieur à celui d'enfants de CE1 scolarisés en juin, pour obtenir un nombre plus important de patients (voir figure 2). Ce sous-groupe est constitué de 23 enfants dont les caractéristiques générales et les résultats à l'Alouette-O sont précisés en annexe 5. Le pourcentage de sujets présentant un trouble associé est précisé, par pathologie, en annexe 6.

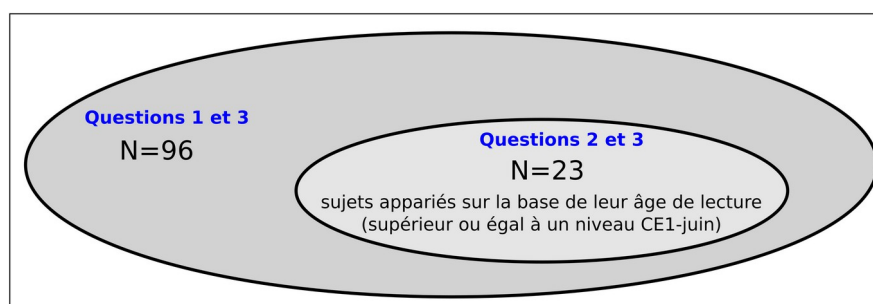


Figure 2. Représentation schématique de l'inclusion du sous-groupe

Le sous-groupe *apparié* présente une distribution des genres et une proportion de redoublants proches de ceux du corpus général. De façon prévisible, l'âge moyen des sujets est supérieur à celui du corpus général (âge moyen de 11; 2 ans contre un âge moyen de 10; 5 ans pour le corpus général) avec une surreprésentation des élèves de 6^e, qui comptent pour 47,83 % des sujets du sous-groupe, contre 23,96 % des sujets du corpus général. L'étendue est légèrement moindre (étendue de 8;11 ans à 13;8 ans pour le sous-groupe contre une étendue de 8;3 ans à 13;8 ans pour le corpus général) mais plus large qu'escompté. En effet, un enfant de CE2 a été inclus dans le sous-groupe, dans la mesure où son âge de lecture l'y autorisait. Redoublant, il présente un écart entre son âge chronologique et son âge de lecture de 11 mois seulement, mais a reçu le diagnostic de dyslexie-dysorthographe en raison de ses performances déficitaires en lecture et en transcription de mots isolés (inefficience des deux procédures). L'âge lexicale moyen du sous-groupe équivaut à celui d'un enfant de CE2 au mois de septembre, contre un âge lexicale moyen équivalant à celui d'un enfant de CE1 au mois de novembre pour le corpus général. Le profil clinique des enfants inclus dans le sous-groupe diffère légèrement de celui des enfants inclus dans le corpus général : une plus grande proportion d'entre eux ne souffre d'aucune comorbidité, une part plus importante d'entre eux est affectée par une dyscalculie, et aucun d'entre eux n'est atteint par une dysgraphie. Hormis ces légères différences, la distribution des comorbidités est proche de celle du corpus général en ordre d'importance, l'anxiété de performance occupant là aussi la première place.

2. Matériel et procédure

Après une brève description de la dictée *Le Corbeau*, nous dépeignons le processus de mise en forme des données préalable au traitement statistique et à l'analyse qualitative.

2.1. Présentation du *Corbeau*, procédure préalable au traitement statistique des données du corpus général

Le matériel sur lequel s'appuie l'ensemble de notre recherche est la dictée *Le Corbeau*, issue de la batterie semi-informatisée L2MA-2 (Chevrie-Muller et al., 2010). Cette dictée est composée de deux parties : les enfants de CE2 se voient administrer la partie *A1* uniquement (version courte), tandis que les enfants de CM1, CM2 et 6^e se voient proposer les parties *A1* et *A2* (version longue). La dictée, chronométrée, est lue en intégralité avant d'être dictée par rhèmes, répétées deux fois chacune. Trois sous-scores ainsi qu'un score global sont calculés : un sous-score *phonétique* (évaluation de la plausibilité phonétique du mot transcrit, indépendamment de son exactitude orthographique), un sous-score *usage* (évaluation de l'orthographe d'usage) et un sous-score *grammaire* (évaluation de l'exactitude des désinences et des homophones grammaticaux). Pour les sujets scolarisés en CE2, qui transcrivent uniquement la partie *A1*, le score maximal global est de 61, avec un sous-score *phonétique* noté sur 20, un sous-score *usage* noté sur 22 et un sous-score *grammaire* noté sur 19. Pour les élèves scolarisés au-delà du CE2, qui transcrivent les parties *A1* et *A2*, le score maximal global est de 98, avec un sous-score *phonétique* sur 28, un sous-score *usage* sur 33 et un sous-score *grammaire* sur 37.

Le manuel de la L2MA-2 ne propose pas d'analyse de la distribution des scores de l'échantillon d'étalonnage, mais fournit uniquement des mesures paramétriques (moyennes et écarts-type), ce qui suggère que la distribution des scores suit une loi normale.

L'ensemble des scores relatifs à la dictée ont été reportés dans le tableur pour permettre un traitement statistique ultérieur à l'aide du logiciel *R*. L'épreuve est chronométrée, mais le temps de

réalisation de la dictée figurait dans un peu moins de la moitié des cas, raison pour laquelle la vitesse de transcription ne figure pas dans notre tableau final.

2.2. Procédure préalable au traitement statistique des données du sous-groupe

Notre deuxième objectif consiste à comparer les performances en OG d'une sous-classe d'enfants du CE2 à la 6^e, regroupés sur la base de leur âge lexique, à l'aune des scores normés des enfants de CE2 de l'échantillon d'étalonnage. Vingt-deux des vingt-trois enfants inclus dans notre sous-groupe ont été soumis à la version longue (*A1+A2*) de la dictée *Le Corbeau*. Il a donc été nécessaire de recalculer les scores de ces 22 enfants pour obtenir leurs scores pour la partie *A1* uniquement. Nous disposons de la feuille de cotation de la plupart des dictées, raison pour laquelle seules trois dictées ont dû être recotées par nos soins, ce qui limite le risque de biais d'évaluation. L'ensemble des scores ont été reportés dans une autre feuille du classeur.

2.3. Procédure préalable à l'analyse qualitative

Le troisième objectif poursuivi par cette recherche est d'analyser quelques items de la dictée conformes aux secteurs de l'OG déjà explorés par la littérature. Des trajectoires développementales se dessinent-elles ? Le cas échéant, sont-elles sensiblement différentes selon que l'on considère le corpus complet ou le sous-groupe d'enfants d'âge lexique supérieur ?

Après avoir choisi les trois secteurs que nous allions explorer (accord nominal, accord verbal au présent à la troisième personne du pluriel, morphographie verbale en /E/), nous avons codé les erreurs et les réussites, et les avons reportées dans un tableur afin d'établir des statistiques descriptives.

Résultats

Nous rappelons brièvement nos objectifs et présentons nos résultats, statistiques pour les objectifs 1 et 2, qualitatifs pour l'objectif 3.

1. Objectif 1

768 données numériques ont été recueillies à partir de la dictée *Le Corbeau*. Nous avons reporté la note brute et le score-z pour chaque score (score global, sous-score *usage*, sous-score *phonétique*, sous-score *grammaire*), soit huit données, multipliées par 96 sujets. Seuls les scores globaux et les sous-scores grammaticaux ont été exploités statistiquement à l'aide du logiciel *R*, soit 192 données.

Nous avons trois sous-objectifs : 1) estimer l'écart à la norme moyen des ED, en orthographe et en OG, 2) déterminer si les performances orthographiques grammaticales des ED sont relativement meilleures que leurs performances orthographiques générales, 3) apprécier l'influence du niveau scolaire sur les performances orthographiques globales et sur les performances orthographiques grammaticales.

1.1. Estimation de l'écart à la norme pour les scores globaux et grammaticaux.

Notre premier sous-objectif est de quantifier l'écart moyen des scores des ED à la norme. *A priori*, ces scores devraient être significativement inférieurs aux scores moyens des enfants contrôle, que l'on considère l'ensemble du champ orthographique (score global) ou le sous-domaine de l'orthographe grammaticale (score *grammaire*).

Le test de Student pour échantillon unique, appliqué aux scores orthographiques globaux de l'ensemble de la population ($t(95) = 27,14, p < 2,2 \times 10^{-16}$), est concluant : la moyenne observée diffère significativement de la valeur théorique 0. Nous avons ensuite réalisé cette analyse par niveau scolaire. Notre population d'échantillonnage n'atteignant pas le seuil de 30 individus par classe, nous avons appliqué un test de Shapiro-Wilk dont l'hypothèse nulle est la distribution normale de la population. A l'exception de la classe de sixième, les données sont conformes avec cette hypothèse (CE2 : $W = .97, p = .65$; CM1 : $W = .96, p = .38$; CM2 : $W = .97, p = .48$). Avec un seuil de significativité à .05, l'hypothèse de la distribution normale doit être rejetée pour les 6^e ($W = .91, p = .04$). Cependant, comme il ne s'agit pas d'un rejet extrême, nous effectuons un t-test de Student et donnons des intervalles de confiance pour l'estimation de la moyenne comme pour les autres classes. Afin de renforcer l'estimation des indicateurs centraux, des tests (non-paramétriques) de Wilcoxon ont été effectués, pour l'hypothèse nulle d'une médiane égale à 0.

Pour chaque classe et pour la population complète, l'hypothèse d'une moyenne (ou d'une médiane) égale à zéro (le score-z moyen de la population contrôle) est hautement improbable au vu des tests de Student (ou de Wilcoxon). Les résultats des tests et les estimations des indicateurs centraux sont donnés dans le Tableau 1.

Tableau 1. Estimation du score orthographique global moyen (ou de la médiane) par classe et pour l'ensemble des sujets, accompagnée de la p-valeur du test effectué

Score orthographique global				
	Moyenne estimée avec IC 95%	Test de Student (t, p-valeur)	Médiane estimée	Test de Wilcoxon (p-valeur)
Tous	-3,14 [-3,37;-2,91]	$t(95) = -27,14; < 2,2 \times 10^{-16}$	-3,09	$< 2,2 \times 10^{-16}$
CE2	-3,30 [-3,69;-2,91]	$t(20) = -17,4; 1,4 \times 10^{-13}$	-3,3	$6,4 \times 10^{-5}$
CM1	-2,67 [-3,08;-2,26]	$t(24) = -13,4; 1,2 \times 10^{-12}$	-2,69	$1,29 \times 10^{-5}$
CM2	-2,95 [-3,34;-2,56]	$t(26) = -15,4; 1,3 \times 10^{-14}$	-2,97	$5,82 \times 10^{-6}$
6e	-3,71 [-4,31;-3,10]	$t(22) = -12,7; 1,2 \times 10^{-11}$	-3,54	$2,9 \times 10^{-5}$

Les mêmes traitements statistiques ont été appliqués aux scores orthographiques grammaticaux. Le test de Student pour échantillon unique, appliqué aux scores orthographiques grammaticaux de l'ensemble de la population ($t(95) = -30,5, p < 2,2 \times 10^{-16}$), est concluant : la moyenne observée diffère significativement de la valeur théorique 0, comme le montre le tableau 2. La normalité de la répartition des scores grammaticaux par classe a été examinée à l'aide du test de Shapiro-Wilk. L'hypothèse de normalité est rejetée pour les scores grammaticaux des CE2 et des CM2 (CE2 : $W = .82, p = .002$; CM1 : $W = .93, p = .13$; CM2 : $W = .91, p = .02$, 6^e : $W = .93, p = .15$). Par conséquent un test de Wilcoxon, avec l'hypothèse d'un médiane nulle a été réalisé pour les CE2 et les 6^e : cette hypothèse est clairement rejetée (CE2 : $p = 4,3 \times 10^{-5}$; CM2 : $p = 5,8 \times 10^{-6}$). Pour ces deux classes, le tableau 2 donne la moyenne empirique comme estimateur de la moyenne.

Tableau 2. Estimation du score grammatical moyen (ou de la médiane) par classe et pour l'ensemble des sujets, accompagnée de la p-valeur du test effectué

Score orthographique grammatical				
	Moyenne estimée avec IC 95 %	Test de Student (p-valeur)	Médiane estimée	Test de Wilcoxon (p-valeur)
Tous	-2,28 [-2,42;-2,13]	t(95) = -30,5 ; <2,2 x 10 ⁻¹⁶	-	-
CE2	-1,97	-	-2,08	4,35 x 10 ⁻⁵
CM1	-1,96 [-2,17;-1,76]	t(24) = -20,1 ; <2,2 x 10 ⁻¹⁶	-	-
CM2	-2,27	-	-2,3	5,76 x 10 ⁻⁶
6^e	-2,91 [-3,22 ; -2,61]	t(22) = -19,7 ; 1,8 x 10 ⁻¹⁵	-	-

Ces deux analyses confirment que les scores global et grammatical moyens s'écartent significativement de la norme et se situent tous dans la zone pathologique, fixée à -1,64 ET.

1.2. Des performances relativement meilleures en OG ?

L'inspection des tableaux de données laisse à penser que les scores grammaticaux moyens sont relativement meilleurs que les scores globaux moyens. Nous avons effectué des tests de Student appariés (pour la population totale et par classe) ainsi que des tests de Wilcoxon appariés (étant donné que l'hypothèse de normalité doit être rejetée pour certaines classes). L'ensemble des tests effectués, dont les résultats sont résumés dans le tableau 3, conduisent à rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les moyennes (ou les médianes) des scores *total* et *OG* sont égales. Que la population soit considérée dans son ensemble ou par classe, ses scores grammaticaux sont significativement supérieurs aux scores totaux, avec des écarts allant de +1,33 ET en CE2 à +0,68 ET en CM2. Ces résultats suggèrent que les compétences orthographiques grammaticales des ED pourraient être relativement meilleures que leurs performances orthographiques globales. Ils doivent cependant être considérés avec une certaine circonspection en raison de biais méthodologiques, comme nous l'exposons dans la partie *Discussion*.

Tableau 3. Estimation de la différence moyenne entre le score orthographique grammatical et le score orthographique global

Différence (Score OG) – (Score total)			
	Estimation de la différence moyenne avec IC 95%	Test de Student (t, p-valeur)	Test de Wilcoxon (p-valeur)
Tous	0,86 [0,71 ; 1,0]	t(95) = 11,48 ; <2.2 x 10 ⁻¹⁶	1,7 x 10 ⁻¹⁵
CE2	1,33 [1,03 ; 1,63]	t(20) = 9,34 ; 9,8 x 10 ⁻⁹	6,39 x 10 ⁻⁵
CM1	0,71 [0,44 ; 0,98]	t(24) = 5,44 ; 1,3 x 10 ⁻⁵	1,8 x 10 ⁻⁴
CM2	0,68 [0,41 ; 0,95]	t(26) = 5,21 ; 1,91 x 10 ⁻⁵	2,04 x 10 ⁻⁴
6^e	0,79 [0,44 ; 1,13]	t(22) = 9,1 x 10 ⁻⁵	9,28 x 10 ⁻⁵

1.3. Influence du niveau scolaire sur les performances orthographiques ?

Notre troisième sous-objectif est de déterminer si le niveau scolaire exerce une influence sur le score orthographique global et sur le score orthographique grammatical.

Nous avons d'abord soumis les scores moyens orthographiques à une analyse de variance à un facteur, avec comme variable dépendante les scores-z orthographiques globaux et comme variable indépendante le niveau scolaire (CE2, CM1, CM2, 6^e). Les conditions d'applicabilité de l'ANOVA

sont toutes vérifiées. L'analyse de variance suggère que la moyenne d'un groupe au moins diffère significativement des autres moyennes ($F(3,92) = 4,14$; $p = .008$). La taille de l'effet est faible ($f = 0,119$). Les analyses *post hoc* (Tukey) montrent que le seul écart significatif est celui qui sépare les CM1 des 6^e ($t(39.5) = 2.94$, p ajusté = .033) : comme l'indique la figure 3, le niveau orthographique global des 6^e est significativement inférieur à celui des CM1, avec une moyenne estimée à -1,04 ET (IC à 95 % [-1,85; 0,22]).

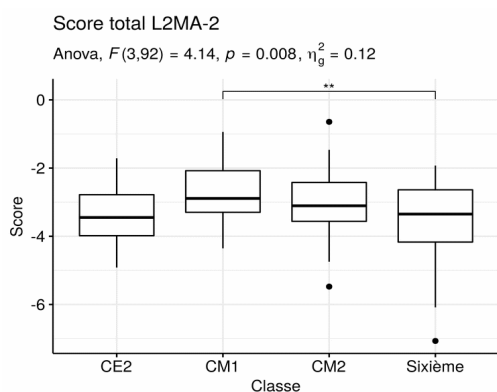


Figure 3. Diagrammes figurant l'évolution du score orthographique global selon la classe

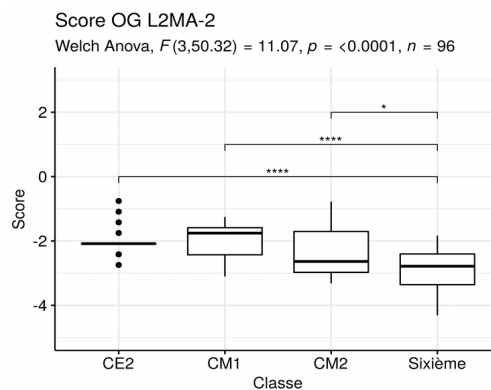


Figure 4. Diagrammes figurant l'évolution du score en OG en fonction de la classe

Note. Toute différence significative est figurée par une accolade, sa force est quantifiée par le nombre d'astérisques.

Nous nous sommes ensuite penché sur les scores orthographiques grammaticaux, que nous avons exposés à une analyse de variance à un facteur, avec comme variable dépendante les scores-z orthographiques grammaticaux et comme variable indépendante le niveau scolaire (CE2, CM1, CM2, 6^e). L'une des conditions d'applicabilité de l'ANOVA n'était pas respectée, le test de Levene ne permettant pas de conclure à l'homogénéité des variances ($W(3,92) = 3,03$; $p = .003$). Nous avons donc recouru à une ANOVA de Welch, qui nous a permis de nous affranchir de la condition d'homogénéité. Au moins une moyenne diffère significativement des autres ($F(3,50.32) = 11,07$; $p < .0001$). Les analyses *post hoc* (Games-Howell) suggèrent une tendance à la baisse des scores grammaticaux avec l'avancement dans la scolarité, comme l'indiquent la figure 4 et le tableau 4 : l'écart est significatif entre les CE2 et les 6^e, entre les CM1 et les 6^e, entre les CM2 et les 6^e. La différence de scores moyenne entre les CE2 et les CM1, les CE2 et les CM2, les CM1 et les CM2, n'est pas significative. Notre étude n'étant pas longitudinale mais transversale, il est difficile d'affirmer que cet écart signale une tendance à la baisse. Si tel était le cas, on pourrait envisager qu'un saut qualitatif dans le processus de semi-automatisation de l'accord s'opère en 6^e chez les enfants tout-venant, entraînant un creusement des scores des ED de 6^e.

Tableau 4. Différences significatives entre les scores grammaticaux, par classe

	Score OG		
	Différence moyenne (ET)	p-valeur	Taille de l'effet (d de Cohen)
CE2-6 ^e	-0,945 [-1,43 ; -0,47]	.00003	1,58 (très élevée)
CM1-6 ^e	-0,952 [-1,43 ; -0,48]	.00002	1,56 (très élevée)
CM2-6 ^e	-0,65 [-1,21 ; -2,26]	.02	0,87 (élevée)

2. Objectif 2

Le deuxième objectif de notre travail est de déterminer si les ED, une fois comparés à des enfants contrôle de même niveau de lecture, obtiennent des résultats pathologiques. Un sous-groupe de 23 sujets a été constitué sur la base d'un âge lexique au moins égal à celui d'un enfant de CE1 scolarisé en juin. Pour cette analyse, les scores globaux et les sous-scores grammaticaux des 23 ED de notre sous-groupe ont été exploités statistiquement à l'aide du logiciel *R*, soit 46 données.

Nous avons d'abord examiné le score orthographique global. Notre population d'échantillonnage n'atteignant pas le seuil de 30 individus par classe, nous avons appliqué un test de Shapiro-Wilk dont l'hypothèse nulle est la distribution normale de la population. Les résultats du test nous autorisent à ne pas rejeter cette hypothèse ($W = 0,96$; $p = .463$). Le test de Student pour échantillon unique a pu être appliqué aux scores orthographiques globaux de l'ensemble de notre sous-population ($t(22) = -4,2$, $p = .0004$). Le test est concluant. La moyenne observée est estimée à $-0,91$ ET (IC à 95 % [$1,36$; $-0,46$]), avec une taille de l'effet élevée ($d = 0,78$). On trouve donc une différence significative entre nos sujets dyslexiques-dysorthographiques appariés et la population-contrôle, même si nos sujets dyslexiques sortent de la zone de pathologie, fixée à $-1,64$ ET.

Les mêmes traitements statistiques ont été appliqués aux scores grammaticaux. La normalité de la distribution des scores a été vérifiée avec un test de Shapiro-Wilk, probant ($W = .925$, $p = .08$). Les résultats du test de Student ($t(22) = -3,87$, $p = .0008$) nous permettent de considérer que la vraie moyenne, estimée à $-0,70$ ET, se situe entre $-1,07$ et $0,33$ avec une probabilité de 95 %. La taille de l'effet est élevée ($-0,81$). Comme pour le score global, il est possible de mettre en évidence une différence significative, qui pourrait suggérer une spécificité de l'OG des ED.

3. Objectif 3

Notre troisième objectif était de mener une analyse qualitative des dictées de nos 96 sujets. Nous nous sommes concentré sur les trois secteurs grammaticaux les plus explorés dans la littérature : l'accord nominal, l'accord verbal au présent, et la morphologie verbale en /E/. Nous avons codé les productions, puis déterminé pour chaque item la part de réussites et d'échecs. Cette analyse a été menée pour notre corpus de 96 sujets et pour le sous-groupe des sujets appariés aux enfants de CE2 de la population-contrôle.

Une catégorie de productions, que nous avons nommée *inexploitable*, figure dans les tableaux. Cette catégorie comprend les productions inanalysables (Ex. : *lancent* transcrit *la*, *effrayer* transcrit *éfrégir*) mais que nous souhaitons catégoriser pour offrir la vue la plus fidèle possible des difficultés de nos sujets, et ne pas augmenter abusivement la part des autres réponses.

3.1. Accord nominal

Nous nous concentrons ici sur l'accord nominal au pluriel des mots *enfants* (rencontré deux fois dans la dictée) et *ails*. Le tableau 5 quantifie la proportion de formes non marquées, correctement marquées et inexploitables. Les phrases desquelles sont issus ces noms sont en partie reproduites en tête du tableau.

Si l'on considère les productions de nos 96 sujets, on remarque que le nom *enfants*, essentiellement non marqué en CE2, commence à être majoritairement fléchi en CM1. Le marquage connaît ensuite une stagnation, voire une baisse en classe de 6^e. Le taux de réussite de l'accord reste stable entre la première et la deuxième occurrence du nom. Le marquage du nom *ails* est minoritaire et connaît une progression régulière du CM1 à la 6^e, passant de 12 à 43 %. L'écart de réussite entre l'accord du nom *enfants* et celui du nom *ails* est considérable. Plusieurs raisons

pourraient l'expliquer. D'abord, les deux syntagmes nominaux comportant le nom *enfants* sont placés en tête de phrase, à une place prototypique. Ensuite, la fréquence de co-occurrence de la base *enfant* et de la flexion *-s* est très élevée dans les manuels scolaires, avec un indice U de 833 occurrences par million, contre 392 occurrences par million pour sa forme non fléchie (*Manulex_morpho*¹, Lété, Sprenger-Charolles & Colé, 2004). Les enfants pourraient récupérer plus aisément en mémoire la séquence *base+flexion* du mot *enfants* que du mot *ails*, bien moins fréquent (112 occurrences par million).

Si l'on se penche maintenant sur les productions du sous-groupe d'enfants dont l'âge lexique équivaut approximativement à celui d'enfants tout-venant scolarisés en CE2, on note que les taux de réussite semblent équivaloir aux taux rapportés dans la littérature pour les accords nominaux réalisés par les enfants de CE2.

Tableau 5. Répartition des réponses par sous-groupe pour l'accord en nombre des trois noms sélectionnés

		enfants	enfants (2)	ails
[A1] Des <i>enfants</i> , rendus furieux par cet oiseau cruel, décident d'aider la souris. Ces <i>enfants</i> lancent alors des cailloux (...) . [A2] Le corbeau les a observés puis a déployé ses <i>ails</i> (...).				
CE2	non-marquage	57,14 %	61,90 %	-
	marque -s	38,10 %	38,10 %	-
	inexploitable	4,76 %	0 %	-
CM1	non-marquage	24 %	32 %	76 %
	marque -s	76 %	68 %	12 %
	inexploitable	0 %	0 %	12 %
CM2	non-marquage	37,04 %	40,74 %	74,07 %
	marque -s	62,96 %	59,26 %	25,93 %
	inexploitable	0 %	0 %	0 %
6^e	non-marquage	43,48 %	34,78 %	56,52 %
	marque -s	56,52 %	60,87 %	43,48 %
	inexploitable	0 %	4,35 %	0 %
Sous-groupe (âge lexique ≥ CE1 juin)	non-marquage	21,74 %	21,74 %	47,82 %
	marque -s	78,26 %	73,91 %	52,17 %
	inexploitable	0 %	4,35 %	0 %

Nous avons également souhaité étudier la répartition des erreurs pour le nom *cailloux* (la phrase de laquelle est issue ce nom est en partie reproduite en tête du tableau 6), d'une part parce que sa position dans la phrase est prototypique, d'autre part parce que sa flexion irrégulière (*-x*) pourrait nous permettre de distinguer les enfants recourant à une procédure algorithmique et/ou positionnelle, et qui ajouteraient donc un *-s* à *caillou*, des enfants qui récupéreraient en mémoire l'instance *cailloux*. Le nom *cailloux* est en effet plus fréquemment rencontré au pluriel dans les manuels scolaires, d'après *Manulex_morpho* (fréquence de 34,6 par million d'occurrences pour *cailloux*, contre 24,44 par million pour *caillou*).

1 *Manulex_morpho* est une base de données lexicales qui comprend près de 10 000 mots issus des manuels scolaires utilisés par les écoliers français. Elle fournit notamment un index U, qui prend en compte la fréquence des mots dans les manuels scolaires, pondérée par la distribution de ces mots dans les manuels scolaires.

Tableau 6. Répartition des réponses par sous-groupe pour l'accord en nombre de « cailloux »

[A1] Ces enfants lancent alors des <i>cailloux</i> (...).					
	CE2	CM1	CM2	6 ^e	Sous-groupe
Non-marquage	80,95 %	44 %	51,85 %	21,74 %	8,7 %
marque -x	0 %	12 %	33,3 %	26,09 %	47,83 %
-s pour -x	9,52 %	36 %	11,11 %	26,09 %	30,43 %
-e pour -x	4,76 %	0 %	0 %	4,35 %	0 %
inexploitable	4,76 %	4 %	3,7 %	21,74 %	13,04 %

Comme pour *enfants* et *ailles* se dessine une tendance à l'amélioration des performances, en dépit d'une légère baisse en 6^e. Le non-marquage est très élevé en CE2, puis décroît en CM1. Les enfants recourent à une procédure algorithmique ou à une stratégie positionnelle dès le CE2 en ajoutant la flexion *-s* à *caillou* dans un peu moins de 10 % des cas. L'emploi de ce type de stratégie augmente en CM1 puis décroît en CM2 à la faveur d'un plus grand nombre de réussites de l'accord.

On remarque que le profil des 6^e se distingue de celui des autres classes. Le non-marquage baisse, mais au profit d'une augmentation des erreurs rangées dans la catégorie *inexploitable*, qui rendent le nom non reconnaissable (*caill**, *cailles**, *caé**). La proportion de noms marqués augmente globalement, mais avec une distribution équivalente des marques erronées (*-s*) et des marques exactes (*-x*), alors que *-s* était trois fois moins employé en CM2 que *-x*. Apparaît une confusion entre le nombre et le genre, qui reste marginale. Les réponses se diversifient, comme si les morphographes disponibles étaient nombreux mais que leurs conditions d'application s'obscurcissaient. Lorsque nous avons comparé les résultats en OG des sujets de chaque niveau scolaire, nous avons constaté une stagnation des scores-z du CE2 au CM2, puis un infléchissement en 6^e. Nous avons alors émis l'hypothèse que pourrait s'opérer un saut qualitatif dans le processus d'automatisation de l'accord mis en œuvre par les normo-scripteurs de 6^e. Une hypothèse alternative et non exclusive, suggérée par ces résultats, serait que l'accumulation au fil de la scolarité de marques concurrentes mais dont les conditions d'application ne se spécifieraient pas, conduirait les ED les plus âgés à commettre plus d'erreurs.

La tendance à l'accord est plus marquée encore dans le sous-groupe, avec près de 80 % des sujets accordant *caillou*, accords corrects et erronés confondus. L'accord est presque aussi réussi que pour *ailles*, pourtant plus fréquent. Il est possible que l'enseignement explicite des pluriels en *-x* joue un rôle, en exposant à plusieurs reprises les ED à la forme globale *base+flexion*, d'autant plus disponible que sa flexion relève de l'exception.

3.2. Accord verbal

Deux accords verbaux de la dictée *Le Corbeau* sont conformes au matériau linguistique employé dans les études : il s'agit des verbes du premier groupe *décider* et *lancer*, qui requièrent un accord à la troisième personne du pluriel ([A1] *Des enfants, rendus furieux par cet oiseau cruel, décident d'aider la souris. Ces enfants lancent alors des cailloux (...)*). L'annexe 7, dont les résultats sont synthétisés par les figures 5 (verbe *décident*) et 6 (verbe *lancent*), offre le détail des erreurs et des succès pour chaque classe et pour le sous-groupe apparié aux enfants tout venant de CE2.

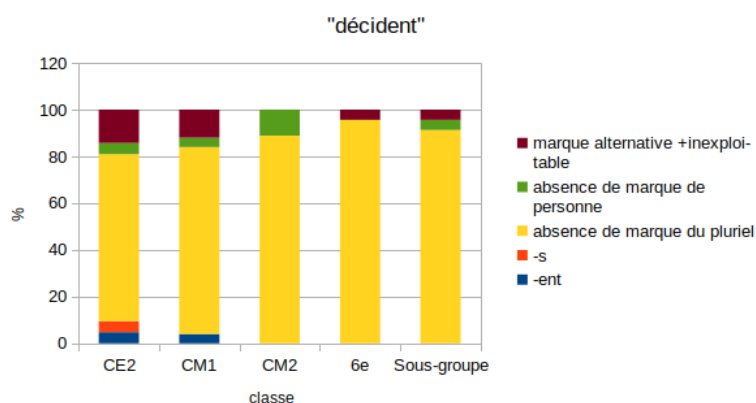


Figure 5. Diagramme décrivant la répartition des réponses pour « *décident* »

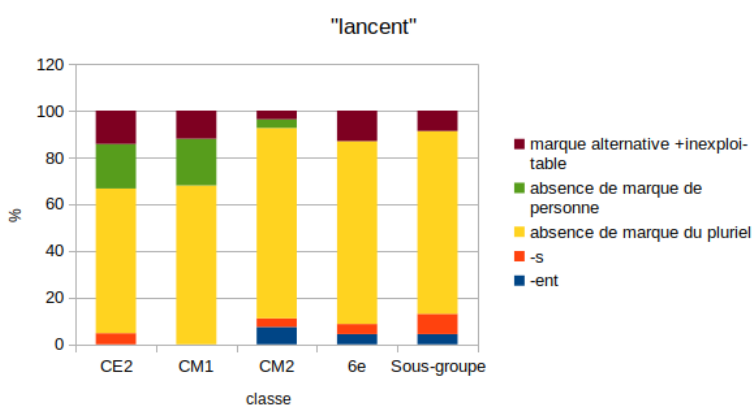


Figure 6. Diagramme décrivant la répartition de réponses pour « *lancent* »

Nous nous intéressons d'abord aux performances de notre population de 96 sujets. Dans l'ensemble, le taux de réussite de l'accord est très faible, avec un taux maximum de réussite de 7,41 % pour le verbe *lancent*, atteint en CM2. Le verbe *décident* est mieux accordé en CE2 et en CM1, tandis que le verbe *lancent* est mieux accordé en CM2 et en 6^e. Pourtant, *décident* est éloigné de son sujet par un groupe adjectival détaché, alors que *lancent* se trouve dans une position canonique, postnominale. On note cependant que le groupe détaché comprend le syntagme *cet oiseau cruel*, placé en position préverbale : le nombre porté par chacun des noms diffère (condition dite *mismatch*). Il est possible que certains des enfants les plus jeunes recourent à une stratégie algorithmique, tandis qu'un nombre croissant d'enfants à partir du CM2 réalisent un accord par attraction consistant à accorder *décident* à *cet oiseau cruel*, témoignant d'une amorce d'automatisation de l'accord. Les surgénéralisations de la marque nominale *-s* aux verbes surviennent simultanément aux quelques accords réussis, ce qui suggère l'émergence d'une conscience syntaxico-sémantique de la pluralité. Le pourcentage de verbes ne comportant aucune marque de personne (*décid**, *lans**) est élevé en CE2 et en CM1, en particulier pour le verbe *lancent* le plus souvent retranscrit *lans* : les difficultés d'ordre phonologique (on remarque, cliniquement, une difficulté à assimiler le concept de *e* muet) pourraient faire obstacle à l'ajout de la marque erronée *-s*, qui devient dans ce cas redondante. Ces suggestions doivent bien sûr être nuancées, étant donné le très faible taux de marquage, qu'il soit erroné ou approprié. L'étude de Largy (2001), qui est celle qui propose des accords verbaux au pluriel dans les conditions les plus

proches de celles d'une dictée, puisque les enfants devaient compléter une amorce constituée par un syntagme nominal avec un verbe dicté, fait état de taux de réussite pour une population d'enfants tout-venant incomparablement plus élevés : 25,4 % au CE1, 49,5 % au CE2 et 81,2 % au CM1.

En ce qui concerne le sous-groupe apparié, le profil d'erreurs est légèrement plus proche de celui des enfants tout-venant : 13 % des sujets fléchissent correctement ou erronément le verbe *lancent*, et le non-marquage reste la règle, ce qui rapproche cette dynamique de celles d'enfants tout-venant de CE1.

3.3. Morphologie verbale en /E/ : compétition entre -é et -er

La dictée du *Corbeau* comprend de nombreuses formes verbales en /E/. Nous nous sommes concentré sur la compétition entre les morphogrammes -é et -er. Pour la flexion -er, la distribution des réponses étant globalement similaire, nous avons traité conjointement les trois items sélectionnés ([A1] *Ces enfants lancent des cailloux pour effrayer l'oiseau et l'obliger à s'envoler*). Pour la flexion -é, nous n'avons pas pris en compte les participes épithètes et nous sommes limité aux participes qui contribuent à la formation du passé composé ([A2] *Le corbeau les a observés, puis a déployé ses ailes et s'est élancé...*), en excluant le participe précédé du pronom clitique *les*. Ces participes s'intégrant dans la partie A2, nous ne disposons pas de données relatives à la cible morphographique -é pour les CE2.

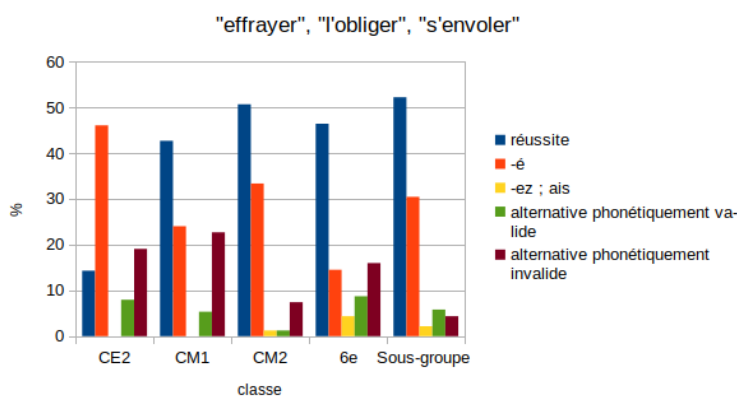


Figure 7. Diagramme décrivant la répartition des réponses par sous-groupe pour la cible -er

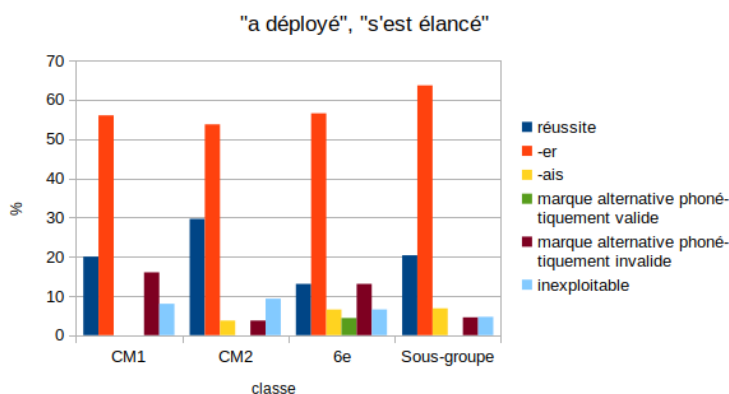


Figure 8. Diagramme décrivant la répartition des réponses pour la cible -é

Comme le montrent les figures 6 et 7, les finales en /E/ non compatibles avec le système verbal du français, voire phonétiquement non valides, représentent une part non négligeable des réponses, et ce jusqu'en 6^e, là où ce type d'erreurs ne représentait que 10 % des réponses en CE2 et 1 % en CM2 chez des enfants tout-venant (Brissaud & Sandon, 1999). D'un point de vue qualitatif, les erreurs se partagent assez équitablement entre 1) des erreurs phonologiquement valides (*s'envolet**, *s'envolei**) mais improbables du point de vue graphotactique 2) des erreurs qui se situent dans une zone grise (*s'envoles**) 3) des erreurs qui violent les principes phonologiques (*l'oblige** pour *l'obliger*). Il est possible que les enfants se fondent sur les déterminants et conjonctions (*et*, *des*) auxquels ils sont exposés précocement dans leur apprentissage de l'écrit pour en extraire des terminaisons et les généraliser aux verbes. A partir du CM2 apparaissent des flexions verbales concurrentes (*-ez*, *-ais*), sans doute (du moins pour l'imparfait) sous l'effet de l'introduction de ce nouveau temps à l'école primaire, en classe de CM1.

Les études sur la compétition entre *-é* et *-er* ont mis en évidence un schéma développemental : les enfants emploient majoritairement la marque verbale *-er* au CE2, qu'ils surgénéralisent, avant d'adopter et de surgénéraliser la flexion *-é* dès le CM1 (Brissaud, Chevrot & Lefrançois, 2006; Totereau & Brissaud, 2006). Les ED de notre corpus semblent suivre une dynamique développementale inverse : la flexion *-é* est favorisée en CE2 et est employée en lieu et place de la flexion *-er*; avant que la flexion *-er* ne tende à être surgénéralisée, et ce jusqu'en 6^e.

Le sous-groupe de sujets appariés à un niveau CE2 d'après leur âge lexique semble en revanche suivre cette dynamique : la flexion *-er* est employée à raison dans plus de 50 % des cas; elle remplace erronément *-é* dans plus de 60 % des cas, ce qui est conforme au schéma développemental d'enfants de CE2.

Discussion

Après avoir rappelé et analysé nos principaux résultats, nous exposerons les limites de notre travail.

1. Synthèse et interprétation des résultats statistiques

Dans cette partie, nous synthétiserons nos résultats statistiques et qualitatifs, avant de les analyser à la lumière des références théoriques exposées dans la partie *Contexte théorique*.

1.1. Synthèse des résultats statistiques

Nos données suggèrent, comme escompté, que les scores des ED en orthographe et en OG sont significativement inférieurs à la norme. Cet écart moyen est estimé à -3,14 ET pour le score orthographique global, et à -2,28 ET pour le score orthographique grammatical. Les performances orthographiques grammaticales des ED semblent relativement meilleures que leurs performances orthographiques générales, avec un écart moyen de +0,86 ET, qui s'étend de +0,68 ET en CM2 à +1,33 ET en CE2.

Le niveau scolaire a peu d'effet sur les performances orthographiques générales. En OG, on peut mettre en évidence une différence significative, dans le sens de l'involution, entre toutes les classes et la classe de 6^e. Aucune différence significative n'a été détectée entre les classes de CE2, CM1 et CM2.

Une fois comparés à des normo-lecteurs plus jeunes sur la base de leur âge de lecture, notre sous-groupe d'ED obtient des résultats en OG dans la norme, mais qui restent inférieurs à ceux de la population de normo-lecteurs, suggérant une atypicité développementale.

1.2. Interprétation des résultats statistiques

Nous interprétons et nuancions les résultats statistiques pour chacun des objectifs.

1.2.1. Objectif 1

Le fait que les performances des ED en OG semblent relativement meilleures que leurs performances orthographiques générales pourrait s'expliquer par la relative autonomie que connaît le secteur de l'OG par rapport à la phonologie, qui constitue la pierre d'achoppement de la dyslexie-dysorthographe. Ces résultats doivent néanmoins être considérés avec précaution. En effet, nos tests statistiques sont légèrement biaisés, dans la mesure où nous avons effectué des tests-t de Student ou des tests de Wilcoxon appariés alors que le score orthographique grammatical n'est pas un score absolument distinct du score général, puisqu'il en est une composante.

Nos analyses indiquent que les performances en OG n'évoluent pas significativement entre le CE2 et le CM2. Une différence significative a été mise en évidence entre toutes les classes et la 6^e, dans le sens d'un accroissement de l'écart. Nous nous attendions à une diminution de l'écart à la norme, considérant que les ED pourraient mettre en œuvre des stratégies compensatoires (recours à la récupération en mémoire d'instances *base+flexion*). Cette différence significative pourrait s'expliquer par le très faible effet de la scolarité sur les ED. En effet, l'âge lexique moyen des 96 sujets du corpus général est de 88,40 mois, équivalant à l'âge de lecture d'un enfant tout-venant scolarisé en CE1, au mois de juin. Dans notre corpus, dix mois seulement séparent l'âge lexique moyen d'un ED de CE2 et celui d'un ED de 6^e. Le décalage scolaire entre le niveau lexique effectif et le niveau lexique attendu, qui s'élève en moyenne à 20 mois seulement en CE2, atteint 45,43 mois en moyenne en 6^e. Le niveau de lecture des ED, grévé par l'inefficience durable de la procédure sublexicale, s'élève très lentement au-dessus du niveau plancher de CP, et atteint souvent un niveau plafond équivalant à celui d'un enfant de CE2, ce qui explique que les décalages (chronologique et scolaire) s'accroissent au fil des années.

Au contraire, et même si l'automatisation de la lecture est un processus progressif, un saut qualitatif s'opère entre le CE2 et le CM1 chez les enfants tout-venant. Il est possible d'envisager que ce même type de *crystallisation* ait lieu en OG à partir de la classe de 6^e. La plupart des études signalent une nette amélioration des performances, dans les secteurs de l'accord nominal et verbal, en CM2, avec un recours de plus en plus fréquent à des mécanismes experts (abandon progressif des stratégies algorithmiques au profit de stratégies fondées sur des indices de surface) au CM2 (Fayol et al., 1999), qui devient majoritaire en 5^e (Negro & Chanquoy, 2000).

Nous pourrions donc postuler que, même si les compétences orthographiques grammaticales sont relativement meilleures chez les ED que les compétences orthographiques générales - l'influence de la phonologie s'exerçant moins directement sur l'OG que sur les autres secteurs orthographiques - elles connaissent une évolution trop lente pour éviter que l'écart ne se creuse avec les normo-lecteurs au moment où leurs stratégies se diversifient et s'automatisent. Ces hypothèses doivent néanmoins être considérées avec précaution : cette analyse porte sur des données transversales et non longitudinales. De plus, à défaut de données sur les niveaux scolaires supérieurs à la 6^e, nous ne pouvons consolider l'hypothèse d'une tendance à la baisse.

Ajoutons qu'une réserve sur notre méthodologie statistique peut ici encore être soulevée. En effet, si nous avons pu conclure à la normalité de la distribution des notes d'OG des CM1 et des 6^e,

cela n'a pas été le cas pour les classes de CE2 et de CM2, ce qui nous a conduit à réaliser notre analyse de variance avec deux moyennes empiriques sur les quatre.

1.2.2. Objectif 2

Les scores orthographiques généraux et les scores orthographiques grammaticaux d'ED ayant un âge lexique au moins égal à celui de normo-lecteurs de CE2 se normalisent. L'écart avec la population contrôle est significatif et s'élève à $-0,91$ ET pour l'orthographe globale, et à $-0,70$ ET pour l'OG. Ici encore, nous relevons une différence empirique entre les scores orthographiques généraux et les scores orthographiques grammaticaux, au profit de ces derniers.

Il est difficile de se prononcer, à partir de ces écarts significatifs, sur la question d'une éventuelle déviance des ED par rapport à la trajectoire développementale en OG. En faveur de cette hypothèse, nous pouvons avancer que près de 48 % des ED du sous-groupe sont issus de la population générale des 6^e, dont 46 % ont redoublé. Ainsi, un écart scolaire de trois ans et un écart chronologique qui peut aller jusqu'à quatre ans, séparent ces ED des normo-lecteurs auxquels ils sont appariés. Le fait qu'un écart significatif subsiste entre les scores grammaticaux est en faveur d'une atypicité du développement de leurs compétences grammaticales. A l'encontre de cette hypothèse, il faut souligner que seulement sept des 23 sujets inclus dans le sous-groupe ont un niveau lexique effectif au moins égal à celui d'un CE2 scolarisé au mois de septembre. Nous avons été contraint, pour atteindre un quorum suffisant, d'inclure des enfants dont l'âge de lecture est inférieur (inclusion à partir de CE1 juin). Il est donc possible que cet écart de performances soit l'effet du manque d'homogénéité de l'appariement. Ajoutons que, même si les corrélations entre le développement de la lecture et celui de l'orthographe sont très élevées, une asymétrie subsiste chez le normo-lecteur en défaveur de l'orthographe, plus opaque que ne l'est la lecture (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003). Ainsi, un appariement sur la base du niveau orthographique lexical aurait pu être plus favorable aux résultats de notre sous-groupe, venant appuyer les résultats de Van Reybroeck, Delaere, Schelstraete et Hupet (2013) qui concluent à la similitude des résultats en OG d'enfants ED appariés à des normo-lecteurs de même niveau orthographique lexical.

2. Synthèse et interprétation des résultats qualitatifs

Nous exposons brièvement nos résultats qualitatifs, réalisés à partir de statistiques descriptives. Les résultats ne sauraient donc être généralisés mais sont susceptibles de dessiner des tendances.

2.1. Synthèse des résultats qualitatifs

L'accord nominal est l'accord le mieux réussi, avec une progression régulière du CE2 à la 6^e. Les scores moyens de réussite restent très inférieurs aux taux rapportés dans la littérature.

L'accord verbal au présent, à la 3^e personne du pluriel, est massivement échoué, avec un taux de non-marquage très élevé, y compris pour le sous-groupe apparié.

Le taux de réussite pour la flexion *-er* est supérieur à 40 % dès le CM1 et progresse lentement jusqu'à la 6^e. Il équivaut aux taux de réussite rapportés dans la littérature pour les normo-scripteurs (Brissaud, Chevrot & Lefrançois, 2006). En revanche, il est faible pour la flexion *-é* et tend à décroître à partir du CM1, sous l'effet de la surgénéralisation de la flexion concurrente.

2.2. Interprétation des résultats qualitatifs

Les résultats qualitatifs sont hétérogènes.

En ce qui concerne l'accord nominal, le profil des réponses se rapproche de celui des normo-scripteurs, en dépit de taux de réussite moindres. Les résultats suggèrent une sensibilité à l'effet de fréquence de la base et de sa flexion, ce qui laisse supposer que des ED recourent à une stratégie de récupération d'instances. L'analyse du mot *caillou* permet de mettre en évidence que les ED recourent à au moins deux stratégies pour l'accord nominal : la récupération en mémoire d'instances, l'application d'un algorithme (*Si c'est au pluriel, alors j'ajoute un -s à la fin du mot*) et/ou la stratégie probabiliste et positionnelle (*Si le mot se trouve placé après des, alors j'ajoute un -s à la fin du mot*). Il est peu probable qu'une stratégie algorithmique gouverne l'accord de *caillou*, dans la mesure où cet accord exige la mise en œuvre d'un triple algorithme (*Si ce mot est un nom, qu'il y en a plusieurs et qu'il se termine par -ou, alors j'ajoute un -x*). On peut donc supposer, conformément aux résultats de l'étude de Cousin, Thibault, Largy et Fayol (2006) que les ED développent précocement un mécanisme compensatoire de récupération en mémoire d'instances *base-flexion* auxquels ils sont exposés fréquemment.

En ce qui concerne la morphologie flexionnelle du verbe, les résultats sont très éloignés des taux de réussite mis en évidence par la littérature. Le non-marquage reste la règle, y compris dans notre sous-groupe d'enfants appariés à des normo-lecteurs de CE2. Il semble même augmenter avec l'avancée dans la scolarité pour l'un des deux verbes étudiés. Cependant, la distribution comparée des réponses suggère qu'une partie des verbes non marqués subissent, à partir du CM2, l'influence de la condition *mismatch*, qui signale habituellement une automatisation de l'accord via le recours à des stratégies positionnelles. Ces erreurs restent marginales néanmoins, comme le prouve le fait que le verbe *lancent*, précédé d'un groupe nominal, n'est accordé par aucun CM2 : si le non-marquage de *décident* (en condition *mismatch*) par les ED de CM2 et de 6^e relevait de l'erreur d'attraction, alors ils accorderaient *lancent*, précédé du groupe nominal *ces enfants*. Les taux de marquage maximum (indépendamment de la justesse du marquage) sont atteints en CM2 (11,11%), en 6^e (8,70%) et dans le sous-groupe de sujets appariés (13,05%). Ils sont très inférieurs aux taux rapportés par Van Reybroeck et Hupet (2009) pour une tâche de transcription de phrases complexes avec condition *mismatch* (Ex. : *Les filles de ce célèbre musicien chantent ce soir*). La population d'enfants de CM2 et de 6^e de l'étude avait été séparée en deux groupes de niveaux. Pour les normo-scripteurs appartenant au groupe faible, 65,2 % des verbes étaient correctement conjugués, contre 13,05 % pour notre meilleur sous-groupe. On remarque que les surgénéralisations de la marque nominale *-s* aux verbes surviennent simultanément aux quelques accords réussis, ce qui suggère l'émergence d'une conscience syntaxico-sémantique de la pluralité. Ces surgénéralisations diffèrent de celles que l'on trouve chez le jeune normo-scripteur, qui diminuent en quelques mois au profit d'un marquage correct.

En ce qui concerne la morphologie verbale en /E/, et plus particulièrement la compétition entre les morphogrammes *-é* et *-er*, la dynamique développementale est inversée. Alors que les enfants typiques emploient majoritairement la marque *-er* au CE2, qu'elle soit appropriée au contexte ou non, avant de surgénéraliser la flexion *-é* dès le CM1 (Brissaud, Chevrot & Lefrançois, 2006), nos sujets dyslexiques-dysorthographiques semblent suivre un schéma développemental inverse : la flexion *-é* est favorisée en CE2, avant que la flexion *-er* ne soit surgénéralisée. Les résultats du sous-groupe de sujets appariés à un niveau CE2 sont conformes à ceux des normo-scripteurs de ce niveau scolaire.

3. Limites

Nous exposons les limites de notre travail, afin que des recherches ultérieures puissent y remédier.

3.1. Limites méthodologiques liées aux tests et à la population

Le deuxième objectif de notre étude, qui devait constituer le cœur du travail, était de déterminer si les performances pathologiques des ED relèvent d'un simple retard ou d'une divergence développementale. Pour ce faire, nous devons appairer des ED à des enfants plus jeunes de même niveau orthographique lexical ou de même âge de lecture.

Les quelques études en français et en anglais ayant traité cette question proposent le plus souvent un appariement selon le niveau orthographique lexical, présumé plus proche du niveau réel en OG que l'âge lexique. Or, la BALE (Groupe Cognosciences, 2010), utilisée au CRDTA pour évaluer la procédure de transcription, ne propose pas de score global, ce qui a rendu impossible l'utilisation de cette mesure. Par ailleurs, aucun test orthographique lexical n'offre, à notre connaissance, d'échelle permettant de déterminer un *âge orthographique*.

Ensuite, nous n'avons pu constituer qu'un seul groupe apparié, alors que nous aurions souhaité obtenir une vue transversale de l'évolution de l'OG des ED. Pour obtenir plusieurs groupes, il aurait fallu choisir un test couvrant un plus grand nombre de niveaux scolaires. Le test EVALEO 6-15 (Maeder et *al.*, 2018), qui propose une dictée normalisée pour une population d'échantillonnage très large (de 6 à 15 ans), permettrait sans doute de remédier à ce problème.

3.2. Limites liées à l'insuffisance de concordance entre tests et études

Les études qui se sont intéressées à l'acquisition de l'OG proposent des tâches de difficulté variable : complétion de mots par des flexions au choix, complétion d'une phrase lacunaire par la base et la flexion, révision d'accords, transcription de phrases intégrales. Le degré de difficulté varie aussi selon le matériau linguistique employé (groupe nominal isolé, phrases simples, phrases complexes) et les variables psycholinguistiques contrôlées. Seules de grandes tendances peuvent donc être esquissées quant aux principales acquisitions des normo-scripteurs en OG, ce qui limite la portée de certaines de nos conclusions.

Au regard du matériau linguistique et de la méthodologie très contrôlés de la littérature, la dictée du *Corbeau* apparaît peu spécifique. Cela constitue un avantage certain : l'ensemble des processus cognitifs (mémoire à court terme phonologique, récupération des items lexicaux en mémoire et/ou conversion phono-graphémique, activité graphique) sont mobilisés simultanément, ce qui offre une vision précise des difficultés des ED en situation. Mais la comparaison avec les résultats de la littérature en devient plus délicate.

Enfin, *Le Corbeau* est un test, et vise donc avant tout à différencier les enfants présentant des scores pathologiques des enfants présentant des scores dans la norme. Sa validité de contenu semble bonne : les items sont suffisamment nombreux, y compris pour la partie *A1* considérée isolément (19 items grammaticaux), et exhaustifs. Mais le revers de cette exhaustivité est le faible nombre d'items par secteur grammatical. Ainsi, parmi les 19 items grammaticaux de la partie *A1*, seuls trois d'entre eux concernent l'accord en nombre du nom. Il est donc difficile, à partir d'un si petit nombre d'occurrences, d'obtenir des résultats significatifs. Par ailleurs, l'indice de difficulté de certains items (pourcentage de participants obtenant la bonne réponse) de la partie *A1* semble relativement faible : un enfant de CE2 obtenant une note grammaticale de 6/19 se situe dans la

norme faible (score orthographique grammatical de -1,09 ET), et un enfant obtenant 3/19 se situe dans la zone pathologique (score orthographique grammatical de -2,08 ET). Or, la moitié des CE2 de notre corpus obtient un score brut de 3/19 à la partie *AI*. Le test ne permet pas, pour ce niveau scolaire, de discriminer entre les degrés de sévérité du déficit orthographique grammatical.

3.3. Limites liées à notre recherche

En dehors des points de faiblesse de notre méthodologie statistique, que nous avons commentés dans la partie *Résultats*, nous pensons que l'inclusion d'enfants dysgraphiques a été une maladresse méthodologique, au regard de l'influence du geste graphique sur les performances en OG des enfants les plus faibles en orthographe.

Faute de temps, nous n'avons pas pu effectuer d'analyse statistique à partir de notre relevé de la répartition des erreurs dans les trois secteurs de l'OG examinés. Nous pensons qu'une analyse statistique de ce type de résultats descriptifs pourrait être riche d'enseignements quant aux stratégies employées par les ED.

Conclusion

Notre étude avait pour but de compléter l'état de la recherche sur le développement de l'OG chez les ED. Nous avons réalisé une étude de corpus, à partir de la dictée *Le Corbeau*, issue de la batterie L2MA-2 (Chevrie-Muller et *al.*, 2010). Les dictées ont été collectées au CRDTA. En l'absence de groupe contrôle, la population d'étalonnage de cette batterie, qui couvre quatre niveaux scolaires (CE2, CM1, CM2, 6^e) a tenu lieu de population de référence.

Les sujets sélectionnés ont tous reçu le diagnostic principal de dyslexie-dysorthographe. Nous avons inclus les redoublants et les enfants présentant les troubles associés suivants : dysgraphie, dyscalculie, anxiété de performance, association de ces troubles. Au moins 20 sujets par niveau scolaire ont été incorporés. A l'issue du processus de sélection des sujets, 96 dictées d'ED scolarisés du CE2 à la 6^e ont été collectées pour former le corpus global. Un second corpus a été constitué à partir du corpus global. Ce sous-ensemble comprend les dictées de 23 ED ayant un âge de lecture au moins égal à celui de normo-lecteurs scolarisés en CE1, au mois de juin.

Notre premier objectif était d'observer l'évolution de l'écart à la norme en OG au fil de la scolarité. Nous avons d'abord constaté que les scores orthographiques moyens des ED (global et grammatical) sont pathologiques. Les résultats de notre analyse statistique suggèrent également que les performances orthographiques grammaticales des ED en OG sont significativement meilleures que leurs performances orthographiques globales. En ce qui concerne l'évolution des performances en OG, nous avons mis en évidence une différence significative entre les scores des enfants de CE2, CM1 et CM2 et les enfants de 6^e.

Le deuxième objectif était de déterminer si les performances pathologiques des ED relèvent d'un simple retard ou d'une spécificité développementale. Nous avons analysé les performances du sous-groupe d'enfants appariés à des enfants plus jeunes de même niveau de lecture (sous-groupe apparié). Une fois comparés à des normo-lecteurs plus jeunes, les ED voient leurs performances se normaliser, même si un écart de performance subsiste en leur défaveur. Étant donné les réserves méthodologiques que nous avons soulevées (appariement sur la base de l'âge de lecture et non sur la base du niveau orthographique lexical; inclusion d'enfants avec un âge de lecture inférieur au niveau CE2), nous ne pouvons pas conclure en faveur de la spécificité de l'OG des ED.

Enfin, nous avons mené une analyse qualitative portant sur trois secteurs de l'OG étudiés dans la littérature (accord nominal et verbal, morphologie verbale en /E/), en recensant les productions de nos sujets. Cette analyse suggère que les dynamiques développementales diffèrent selon le sous-domaine de l'OG considéré. L'accord nominal est le secteur le mieux préservé, pour lequel la progression se rapproche le plus, quoique avec un décalage considérable dans le temps, de celle des normo-scripteurs. L'accord verbal est massivement échoué, et ne connaît pas de progression au fil des années. Enfin, en ce qui concerne la compétition entre les flexions *-é* et *-er*, nous avons mis en évidence une dynamique développementale inversée pour le corpus global. Nous avons soulevé les limites méthodologiques de notre recherche, au terme de laquelle nous avons esquissé des pistes plutôt qu'abouti à des résultats consolidés. Nous pensons néanmoins que le même type de travail pourrait être entrepris avec profit avec un test couvrant un temps de scolarité plus large, tel qu'ÉVALEO 6-15 (Maeder et al., 2018).

Des pistes se dessinent en ce qui concerne les mécanismes sous-jacents à la mise en œuvre de l'accord. Les résultats des études suggèrent que trois mécanismes sont à la disposition de l'enfant tout-venant : une stratégie algorithmique, une stratégie de récupération en mémoire d'instances *base + flexion*, une stratégie probabiliste, fondée sur la rencontre répétée de structures syntaxiques. La production écrite de l'accord résulterait d'une compétition entre mécanismes au cours de laquelle les moins coûteux recevraient le plus d'activation. Une étude (Cousin, Thibault, Largy & Fayol, 2006) met en évidence, chez l'enfant présentant un trouble du langage écrit, un recours précoce au mécanisme compensatoire de récupération d'instances *base-flexion*. Nous avons pu constater, à l'échelle de notre modeste analyse qualitative, que ce mécanisme est employé par les ED. Nous avons mis en évidence, à la marge, un recours à des stratégies probabilistes chez certains des ED les plus âgés. Des effets de surgénéralisation apparaissent, en particulier pour la flexion *-er*. La surgénéralisation est l'un des mécanismes qui conduit à l'automatisation, d'après le modèle ACT*. Néanmoins, alors que ces surgénéralisations disparaissent en quelques mois chez l'enfant tout-venant, elles tendent, dans le cas précis de la flexion *-er*, à perdurer chez l'ED. D'une manière générale, deux tendances se dégagent dans notre analyse qualitative : le nombre d'accords réussis progresse très lentement, mais le nombre de flexions disponibles croît avec les années. Ainsi, certains des ED les plus âgés sont amenés à commettre des erreurs plus variées et plus éloignées de la cible (écrire *s'éloignes*, *s'éloignei*, *s'éloignez* ou *s'éloignais* pour *s'éloigner*, par exemple). Il semblerait que les ED parviennent difficilement à spécifier les conditions de sélection de l'accord. D'après le modèle ACT*, la spécification s'opère grâce à un enseignement qui met l'accent sur les conditions d'application et/ou grâce à une exposition répétée à l'association entre la condition et la production. Au regard de la charge cognitive qu'exige la mise en œuvre de l'accord chez l'ED, il semble peu judicieux de recourir à des stratégies d'enseignement ou de rééducation explicites, qui viseraient à spécifier les conditions d'application de la règle (Ex. : *Si c'est un verbe du 1^{er} groupe, à la 3^e personne du pluriel, alors j'emploie la terminaison -ent*). Une exposition implicite et répétée, en lecture en même temps qu'en transcription (voire en copie pour limiter le risque de consolidation de l'erreur), à des structures syntaxiques de complexité progressive, pourrait améliorer les performances des ED en OG.

Bibliographie

- Alamargot, D., Flouret, L., Larocque, D., Caporossi, G., Pontart, V., Paduraru, C., ... Fayol, M. (2015). Successful written subject–verb agreement: an online analysis of the procedure used by students in Grades 3, 5 and 12. *Reading and Writing*, 28, 291–312.
- Alegria, J., & Morais, J. (1989). Analyse segmentale et acquisition de la lecture. In L. Rieben & C. A. Perfetti (Eds), *L'apprenti lecteur : recherches empiriques et implications pédagogiques*. Neuchâtel et Paris : Delachaux & Niestlé.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5e éd.). Washington, DC : American Psychiatric Association.
- Anderson, J.-R. (1996). ACT- A simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 30 (1), 91-114.
- Baneath, B., Boutard, C., & Alberti, C. (2006). *Chronodictées : outils d'évaluation des performances orthographiques avec et sans contrainte temporelle du CE1 à la troisième*. Isbergues : Ortho-Edition.
- Bock, J.K. & Miller, C.A. (1991). Broken agreement. *Cognitive Psychology*, 23, 45-93.
- Bourdin, B., & Fayol, M. (1994). Is written language production more difficult than oral language production - a working-memory approach. *International Journal of Psychology*, 29 (5), 591-620.
- Bourdin, B., & Fayol, M. (2000). Is graphic activity cognitively costly? A developmental approach. *Reading and Writing*, 13 (3-4), 183-196.
- Brissaud, C., Chevrot, J.-P., & Lefrançois, P. (2006). Les formes verbales homophones en /E/ entre 8 et 15 ans : contraintes et conflits dans la construction des savoirs sur une difficulté orthographique majeure du français. *Langue française* (151), 74-93.
- Brissaud, C., & Sandon J.-M. (1999). L'acquisition des formes verbales en /E/ à l'école élémentaire et au collège, entre phonographie et morphographie. *Langue française* (124), 40-57.
- Chevrie-Muller, C., Maillart, C., Simon, A.-M., & Fournier, S. (2010). *L2MA2 - Langage oral, langage écrit, mémoire, attention*. Paris : Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Cousin, M.-P., Largy, P., Fayol, M., 2002. Sometimes early learned instances interfere with the implementation of rules: the case of nominal number agreement. *Current psychology letters: behavior, brain & cognition*, 2 (8), 51–65.
- Cousin, M.-P., Thibault, M.-P., Largy, P., & Fayol, M. (2006). Apprentissage de la morphologie flexionnelle du nombre nominal : étude de la récupération d'instances chez des enfants tout-venant et des enfants présentant un trouble de l'apprentissage de l'écrit. *Rééducation orthophonique*, 225, 93-107.
- Demont, É., & Gombert, J. (2004). L'apprentissage de la lecture : évolution des procédures et apprentissage implicite. *Enfance*, vol. 56 (3), 245-257.
- De Weck, G., & Fayol, M. (2009). L'orthographe en production de textes chez les enfants avec et sans dysorthographe. *Langage & pratiques*, 43, 46-58.
- Egan, J., & Pring, L. (2004). The processing of inflectional morphology: a comparison of children with and without dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 17, 567-591.
- Egan, J., & Tainturier, M. J. (2011). Inflectional spelling deficits in developmental dyslexia. *Cortex*, 47, 1179-1196.

- Fayol, M. (2003). L'apprentissage de l'accord en genre et en nombre en français écrit : Connaissances déclaratives et connaissances procédurales, *Faits de Langue*, 22, 47-56.
- Fayol, M., & Pacton, S. (2006). L'accord du participe passé : entre compétition de procédures et récupération en mémoire. *Langue française*, 151, 59-73.
- Fayol, M., Thévenin, M.-G., Jarousse, J.-P. & Totereau, C. (1999). From learning to teaching to teaching french written morphology. *Neuropsychology and Cognition*, 17, 43-63.
- Fayol, M., Totereau, C. & Barrouillet, P. (2006). Disentangling the impact of semantic and formal factors in the acquisition of number inflections: Noun, adjective and verb agreement in written French. *Reading and Writing*, 19, 717-736.
- Groupe Cognisciences (2010). *Batterie Analytique du Langage Ecrit*. Grenoble.
- Habib, M. (2003). *La dyslexie à livre ouvert*. Marseille : Éditions Résodys.
- Howard J., Howard D., Japikse K., Eden G. (2006). Dyslexic are impaired on implicit higher-order sequence learning, but not on implicit spatial context learning. *Neuropsychologia*, 44, 1131-1144.
- Hupet, M., Schelstraete, M.-A., Demaeght, N., Fayol, M. (1996). Les erreurs d'accord sujet-verbe en production écrite. *L'Année psychologique*, 96 (4), 587-610.
- Inserm (2007). Expertise collective de Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : bilan des données scientifiques. Les éditions INSERM.
- Largy, P. (2001). La révision des accords nominal et verbal chez l'enfant. *L'année psychologique*, 101 (2), 221-245.
- Largy, P., Cousin, M.-P., Dédéyan, A. (2005). Produire et réviser la morphologie flexionnelle du nombre : de l'accès à une expertise. *Psychologie française*, 50, 339-350.
- Largy, P., & Fayol, M. (2001). *Oral cues improve subject-verb agreement in written French*. *International Journal of Psychology*, 36 (2), 121-131.
- Largy, P., Fayol, M. & Lemaire, P. (1996). The homophone effect in written French: The case of verb/noun inflection errors, *Language and Cognitive Processes*, 11, 217-255.
- Lefavrais, P. (1967). *L'Alouette, test d'analyse de la lecture et de la dyslexie*. Paris : Éditions du Centre de Psychologie appliquée
- Lefavrais, P. (2005). *Alouette R*. Paris : Éditions du Centre de Psychologie appliquée.
- Lefrançois, P. (2009). Le rôle de la conscience morphologique dans l'apprentissage de la morphographie du nombre en français. In N. Marec-Breton, A.-S. Besse, F. de la Haye, N. Bonneton-Botté & E. Bonjour (Eds.), *L'apprentissage de la langue écrite : approche cognitive* (pp. 151-163). Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2004). MANULEX : A grade-level lexical database from French elementary-school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36, 156-166.
- Lyon, G., Shaywitz, S., & Shaywitz, B. (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading. A definition of dyslexia. *Ann Dyslexia*, (53), 1-14.

- Maeder, C., Roustit, J., Launay, L., & Touzin, M. (2018). Evaleo 6-15. Isbergues : Ortho-édition.
- Martlew, M. (1992). Handwriting and spelling: Dyslexic children's abilities compared with children of the same chronological age and younger children of the same spelling level. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 375–390.
- Mousty, P., Alegria, J. (1999). L'acquisition de l'orthographe : données comparatives entre enfants normo-lecteurs et dyslexiques. *Revue française de pédagogie*, 126, 7-22.
- Negro, I., Chanquoy, L., (1996). La charge cognitive permet-elle d'expliquer les erreurs d'accord sujet-verbe chez des adultes ? *Psychologie française* 41, 355–364.
- Negro, I., & Chanquoy, L. (2000). Subject-verb agreement with present and imperfect tenses: A developmental study from 2nd to 7th grade. *European Journal of Psychology of Education*, 15(2), 113–133.
- Negro, I., Chanquoy, L., Fayol, M. & Louis-Sidney, M. (2005). Subject-verb agreement in children and adults : serial or hierarchical processing ? *Journal of Psycholinguistic Research*, 34 (3), 233-258.
- Nithart, C., Demont, E., & Metz-Lutz, M.-N. (2009). Traitement phonologique en mémoire à court terme chez les enfants dyslexiques et dysphasiques. In N. Marec-Breton, A.-S. Besse, F. de la Haye, N. Bonneton-Botté & E. Bonjour (Eds.), *L'apprentissage de la langue écrite : approche cognitive* (pp. 187-198). Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Organisation Mondiale de la Santé (1994). CIM-10 : Classification Internationale des Maladies. Dixième révision. Chapitre V (F) : Troubles mentaux et troubles du comportement : critère de diagnostic pour la recherche. Genève : Organisation Mondiale de la Santé.
- Peereman, R., Sprenger-Charolles, L., & Messaoud-Galusi, S. (2013). The contribution of morphology to the consistency of spelling-to-sound relations: A quantitative analysis based on French elementary school readers. *Annee Psychologique*, 113, 3-33.
- Perin D. (1983). Phonemic segmentation in spelling. *British Journal of Psychology*. 74, 129-144.
- Prior, M., Smart, D., Sanson, A., & Oberklaid, F. (1999). Relationships between learning difficulties and psychological problems in preadolescent children from a longitudinal sample. *JACAP*, (38), 429-436
- Riegel, M., Pellat, J.-C., & Rioul, R. (1994). *Grammaire méthodique du français*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Sovik, N., & Arntzen, O. (1986). A comparative study of the writing/spelling performances of « normal », dyslexic, and dysgraphic children. *European Journal of Special Needs Education*, 1, 85–101.
- 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.
- Thévenin, M.-G, Totereau, C., Fayol, M., & Jarousse, J. P. (1999). L'apprentissage/enseignement de la morphologie écrite du nombre en français. *Revue Française de Pédagogie*, 126, 39–52.
- Totereau, C., Barouillet, P., Fayol, M. (1998). Overgeneralizations of number inflections in the learning of written French: The case of noun and verb. *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 447-464.

- Totereau, C., Brissaud, C. (2006). Acquisition des flexions verbales homophones en /E/ : une étude longitudinale du CE2 au CM2. *Rééducation orthophonique*, 225, 59-75.
- Totereau C, Thevenin M.-G., & Fayol M. (1997). Acquisition de la morphologie du nombre à l'écrit en français. In L. Rieben, M. Fayol et C. Perfetti (Eds.), *Acquisition de l'orthographe* (pp. 147-165). Paris : Delachaux & Niestlé.
- Van Reybroeck, M. (2012). L'identification du sujet lors de la production écrite de l'accord grammatical. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'enfant*, 116, 60-65.
- Van Reybroeck, M., Delaere, S., Schelstraete, M.-A., & Hupet, M. (2013). Grammatical awareness of children with dyslexia and typically developing children. Communication présentée à Annual meeting of the Belgian Psychological Society, Louvain-la-Neuve.
- Van Reybroeck, M., & Birecki, S. (2017). Intervention en orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques: entre coût cognitif et motivation. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, 148, 311-320.
- Van Reybroeck, M., & Hupet, M. (2009). Acquisition of number agreement: effects of processing demands. *Journal of Writing Research*, 1(2), 153-172.
- Van Reybroeck, M., & Hupet, M. (2012). L'acquisition de l'orthographe grammaticale : cadres théoriques généraux. *A.N.A.E.*, 116, 47-53.
- Van Reybroeck, M., Hupet, M. & Schelstraete, M.-A. (2009). Influence du coût de divers traitements sur la maîtrise progressive de l'accord en nombre. In N. Marec-Breton, A.-S. Besse, F. de la Haye, N. Bonneton-Botté & E. Bonjour (Eds.), *L'apprentissage de la langue écrite : approche cognitive* (pp. 231-243). Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Van Reybroeck, M., Schelstraete, M.-A., Hupet, M., & Szmalec, A. (2014). Switching between noun and verb agreement rules comes at a cost: cross-sectional and interventional studies in a developmental sample. *Psychology of Language and Communication*, 18 (3), 226-250.
- Vicari S., Marotta L., Menghini D., Molinari M., Petrosini L. (2003). Implicit learning deficit in children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 41, 108-114.
- Zesiger, P., & Schelstraete, M.-A. (2004). Factors affecting grammatical spelling in French. Présenté à la EARLI SIG-Writing Conférence, Genève, 20-22 septembre 2004.

Liste des annexes

- Annexe n°1 : Nombre de sujets inclus et exclus, par année, avec le détail des sujets exclus par critère d'exclusion**
- Annexe n°2 : Diagramme circulaire représentant le pourcentage de sujets exclus par motif**
- Annexe n°3 : Caractéristiques de la population d'échantillonnage (corpus global), résultats à l'Alouette-O**
- Annexe n°4 : Nombre brut et pourcentage de sujets inclus présentant une pathologie associée, par classe et par pathologie**
- Annexe n°5 : Caractéristiques du sous-groupe de sujets présentant un âge lexique égal ou supérieur à un niveau CE1 (juin), résultats à l'Alouette-O**
- Annexe n°6 : Nombre brut et pourcentage de sujets présentant une pathologie associée, pour le sous-groupe apparié et pour le corpus total**
- Annexe n°7 : Répartition des réponses par classe pour le corpus général, par type de réponses pour le sous-groupe apparié, pour les deux verbes sélectionnés**