



Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Education

Les productions orthographiques de mauvais
lecteurs dyslexiques et non dyslexiques
diffèrent-elles ? Une exploration au moyen de
l'épreuve d'orthographe Ortho 3 de la BELEC.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master en Logopédie

Sous la direction de Madame Martine Poncelet

Lectrices : Florence Binamé, Ellen Blanckaert

Chloé TONON
Année académique 2018-2019

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier ma promotrice, Martine Poncelet, pour la confiance qu'elle m'a accordée en m'attribuant ce projet qui me tenait particulièrement à cœur. Je lui suis également reconnaissante pour son accompagnement et ses conseils avisés tout au long de ce projet.

D'avance, je remercie Mesdames Florence Binamé et Ellen Blanckaert pour l'intérêt et le temps qu'elles consacreront à la lecture de ce mémoire.

Ensuite, je tiens à remercier sincèrement les directeurs, enseignants et nombreux parents pour leur enthousiasme et leur investissement. Je remercie aussi les logopèdes pour leur collaboration. Un énorme merci aux enfants pour leur patience, leur implication et leur bonne humeur. Sans eux, ce beau projet n'aurait jamais pu aboutir.

Pour terminer, je remercie mes parents, ma famille et mes amis pour leur dévouement et leurs nombreux encouragements durant l'intégralité de ce projet. Un immense merci à ma maman pour ses relectures assidues. Enfin, j'adresse un remerciement tout particulier à mes meilleures amies, Caroline et Sarah, pour leur soutien sans faille durant l'entièreté de mes études.

Table des matières

1. Introduction générale.....	7
2. Introduction théorique.....	9
2.1. L'apprentissage de l'orthographe du français.....	9
2.1.1. Systèmes d'écritures alphabétiques.....	9
2.1.2. Opacité du code orthographique français.....	10
2.1.3. Acquisition des représentations orthographiques.....	12
2.1.4. Mécanismes cognitifs spécifiques impliqués dans l'acquisition de la lecture et de l'orthographe.....	15
2.1.5. Classification linguistique générale des erreurs orthographiques.....	17
2.2. La dyslexie développementale chez l'enfant.....	18
2.2.1. Définition et prévalence.....	18
2.2.2. Hypothèse du déficit phonologique.....	18
2.2.3. Déficits cognitifs spécifiques associés à la dyslexie développementale.....	19
2.2.4. Troubles d'apprentissage de l'orthographe chez les enfants dyslexiques.....	20
2.2.5. Erreurs orthographiques chez les enfants dyslexiques.....	22
2.3. La Batterie d'Évaluation du Langage Écrit (BELEC).....	27
2.3.1. Description de la batterie.....	27
2.3.2. Caractéristiques du test d'orthographe Ortho 3.....	27
2.3.3. Avantages de l'Ortho 3 par rapport à d'autres tests d'orthographe.....	29
3. Objectifs et hypothèses.....	31
4. Méthodologie.....	34
4.1. Participants.....	34
4.1.1. Critères d'exclusion.....	35
4.1.2. Modalités de recrutement.....	35
4.1.3. Procédure d'appariement des participants.....	36
4.2. Matériel.....	38
4.2.1. Épreuves contrôles pour la constitution de l'échantillon.....	38
4.2.2. Épreuve évaluant les compétences en lecture.....	40

4.2.2. Épreuve évaluant les compétences en orthographe	40
4.3. Procédure	41
5. Résultats.....	42
5.1. Comparaison des scores totaux obtenus à l'Ortho 3	42
5.1.1. Analyse quantitative des scores sur les graphies correctement écrites	42
5.2. Comparaison des scores en fonction des types de graphies.....	44
5.2.1. Analyse des graphies consistantes acontextuelles (GCA)	44
5.2.2. Analyse des graphies consistantes contextuelles (GCC).....	46
5.2.3. Analyse des graphies inconsistantes acontextuelles (GIC).....	48
5.2.4. Analyse des graphies dérivables par le morphologie (GD).....	51
5.2.5. Analyse des graphies indériverables par le morphologie (GCI)	53
6. Discussion.....	56
6.1. Synthèse des résultats totaux.....	56
6.2. Synthèse des résultats en fonction des types de graphies	57
6.2.1. Performances aux graphies consistantes acontextuelles.....	58
6.2.1. Performances aux graphies consistantes contextuelles.....	59
6.2.1. Performances aux graphies inconsistantes contextuelles.....	60
6.2.1. Performances aux graphies dérivables par la morphologie	61
6.2.1. Performances aux graphies indériverables par la morphologie	62
6.3. Limites de l'Ortho 3	63
6.4. Limites de l'étude	64
7. Conclusions et perspectives	66
8. Bibliographie	68
9. Annexes.....	75

Liste des abréviations

GCA	Graphies Consistantes Acontextuelles
GCC F+	Graphies Consistantes Contextuelles (mots fréquents)
GCC F-	Graphies Consistantes Contextuelles (mots rares)
GD F+	Graphies Dérivables par la morphologie (mots fréquents)
GD F-	Graphies Dérivables par la morphologie (mots rares)
GI F+	Graphies Indérivables par la morphologie (mots fréquents)
GI F-	Graphies Indérivables par la morphologie (mots rares)
GIC dom. F+	Graphies Inconsistantes Contextuelles Dominantes (mots fréquents)
GIC dom. F-	Graphies Inconsistantes Contextuelles Dominantes (mots rares)
GIC min. F+	Graphies Inconsistantes Contextuelles Minoritaires (mots fréquents)
GIC min. F-	Graphies Inconsistantes Contextuelles Minoritaires (mots rares)

1. Introduction générale

Devenir un scripteur expert, capable d'écrire une multitude de mots de manière correcte, rapide et efficace, nécessite souvent un travail fastidieux et de longue haleine. D'ailleurs, l'apprentissage de l'orthographe lexicale ne rencontre jamais de point final (Rey, Pacton, & Perruchet, 2005). Il n'est pas rare que des adultes se questionnent sur l'orthographe de certains mots, malgré une très bonne connaissance de la langue française.

Le système orthographique du français est réputé complexe de par son caractère imprévisible et ambigu (Content, 1991). Le français est une langue alphabétique qui repose sur le principe de mise en correspondance systématique des phonèmes et des graphèmes. L'application des correspondances grapho-phonémiques lors du recodage phonologique va permettre à l'enfant de développer des représentations orthographiques (Share, 1995). Cependant, le peu de transparence des relations entre les phonèmes et leurs correspondants graphémiques ne permet d'orthographier correctement qu'environ 50% des mots de la langue française (Véronis, 1988). Dès lors, le scripteur doit disposer d'autres types de connaissances linguistiques à la fois générales et spécifiques, pour pouvoir écrire de manière conventionnelle un grand nombre de mots (Pacton, Fayol, & Lété, 2008).

L'acquisition de l'orthographe constitue un véritable défi pour de nombreux enfants, qui éprouvent des difficultés à maîtriser l'orthographe du français en raison de son niveau de complexité élevé. Alors que ces difficultés rencontrées tendront à disparaître chez la plupart des enfants au fur et à mesure qu'ils progressent dans le langage écrit, d'autres n'acquerront cette compétence que très lentement, présentant ainsi un risque plus élevé de décrochage scolaire. La dyslexie développementale est un trouble spécifique du langage écrit caractérisé par des difficultés au niveau de la précision et/ou de la rapidité de reconnaissance des mots écrits ainsi que par de faibles habiletés orthographiques (Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003). Les difficultés en orthographe sont rencontrées dans toutes les langues, peu importe leur degré de transparence (Callens, Tops, & Brysbaert, 2012). Elles sont même plus persistantes que celles rencontrées en lecture (Snowling, 2000) et sont susceptibles d'avoir des répercussions négatives tant d'un point de vue personnel (Morgan, Farkas, Tufis, Sperling, 2008) que professionnel (Daniel et al., 2006).

Les erreurs orthographiques font partie du processus d'apprentissage chez l'enfant et constituent une réelle source d'information concernant les mécanismes d'apprentissage de l'orthographe. Elles nous renseignent sur les stratégies utilisées, la qualité de leurs représentations orthographiques et les procédures et/ou connaissances qui demeurent toujours en voie d'acquisition. À l'heure actuelle, les recherches consacrées à la dyslexie développementale et à ses manifestations en langage écrit ont essentiellement porté sur l'acquisition de la lecture, ce qui semble paradoxal puisque les troubles orthographiques sont généralement indissociables des troubles de la lecture (Erhi, 1997). Seul un nombre restreint d'études se sont intéressées aux productions écrites d'enfants dyslexiques dans des systèmes orthographiques opaques comme celui du français.

Au vu des difficultés rencontrées par les enfants dyslexiques dès leur entrée dans le langage écrit, nous nous interrogeons quant à la présence de particularités orthographiques qui seraient spécifiques aux enfants dyslexiques. Face à ce manque de données disponibles, cette étude tentera d'explorer les capacités en orthographe lexicale de ces enfants ainsi que de celles d'enfants normo-lecteurs sans difficultés d'apprentissage. Plus précisément, il s'agira de comparer les types d'erreurs orthographiques chez des enfants dyslexiques et non dyslexiques au moyen de l'épreuve Ortho 3 de la BELEC. Les résultats de cette étude pourraient permettre à l'avenir de faciliter le diagnostic de dyslexie sur base des productions orthographiques. Il sera également plus facile d'entreprendre des recherches visant de nouveaux moyens de traitement ou de compensation de ces difficultés une fois la/les raison(s) pour laquelle/lesquelles ces enfants n'acquièrent pas l'orthographe comme des enfants normo-scripteurs identifiée(s).

Dans la première partie de ce travail, nous commencerons par rappeler les spécificités du code orthographique français, de même que la manière dont s'acquiert l'orthographe dans cette langue et les différents mécanismes impliqués dans l'acquisition du langage écrit. Ensuite, nous aborderons la dyslexie développementale chez l'enfant ainsi que les déficits cognitifs qui lui sont associés et ses manifestations au niveau de l'orthographe. Pour terminer, nous nous intéresserons à la Batterie d'Evaluation du Langage Ecrit (BELEC) et plus particulièrement à l'épreuve Ortho 3, qui constitue l'épreuve principale de cette étude.

2. Introduction théorique

2.1. L'apprentissage de l'orthographe du français

2.1.1. Systèmes d'écritures alphabétiques

Dès son entrée dans l'écrit, l'enfant doit comprendre la manière dont le langage écrit représente le langage oral et ce, peu importe le système d'écriture dans lequel il se trouve. De même, il doit apprendre que l'orthographe ne se limite pas à une simple transcription phonologique des formes linguistiques orales. Le français, comme de nombreuses langues dans le monde, appartient au système des langues qui utilisent le principe alphabétique (Jaffré, 2005). L'acquisition du principe alphabétique repose sur la mise en correspondance systématique des phonèmes et des graphèmes. L'enfant doit prendre conscience qu'un son (phonème) correspond à une lettre isolée ou à un groupe de lettres (graphème), et inversement (Sprenger-Charolles & Colé, 2013). Cet apprentissage s'effectue via un enseignement explicite des règles de correspondances grapho-phonémiques et phono-graphémiques, généralement effectué à l'école primaire. Dès que l'enfant est capable de percevoir les sons de la parole en traits phonémiques et d'associer les phonèmes et les graphèmes de sa langue, on peut présumer qu'il a acquis le principe alphabétique. Sans la connaissance de ce principe et la mémorisation des associations entre phonèmes et graphèmes, l'enfant ne pourra pas décoder le langage écrit. C'est sur base de cette orthographe phonologique que va pouvoir se construire l'orthographe conventionnelle (Caravolas, Hulme, & Snowling, 2001).

Selon Puranik, Lonigan, et Kim (2011), l'enfant dispose de connaissances alphabétiques lorsqu'il maîtrise l'alphabet, les noms et les sons des lettres ainsi que leur forme écrite isolée. Plusieurs travaux sur l'acquisition initiale de l'écrit ont mis en exergue l'influence de la capacité à dénommer des lettres sur l'apprentissage de la lecture, surtout dans des systèmes d'écriture alphabétiques (Foulin, 2005). Le lien entre la connaissance des lettres et l'acquisition de la lecture a été établi pour des orthographes consistantes (Leppänen, Aunola, Niemi, & Nurmi, 2008) mais également inconsistantes (Manolitsis, Georgiou, Stephenson, & Parrila, 2009). L'enseignement du nom des lettres s'effectue dès l'école maternelle. La connaissance du nom des lettres va permettre à l'apprenti-lecteur de donner une identité phonologique aux lettres

(Treiman, 2006). L'association des lettres à leurs noms respectifs va permettre d'établir les premières correspondances grapho-phonémiques, reliant ainsi les mots écrits aux mots oraux.

D'après les recherches menées par Gallagher, Frith, et Snowling (2000) sur des enfants anglophones avec risque génétique de dyslexie, le niveau de connaissance des lettres à 3;9 ans serait le prédicteur le plus robuste du niveau de lecture à 6 ans. Une étude réalisée quelques années plus tard a également montré que la capacité à nommer les lettres en 3^{ème} maternelle était un bon prédicteur du niveau de lecture en fin de 1^{ère} année primaire (Rey & Bonnefoy, 2008). De plus, il semblerait que cette habileté influence les performances en orthographe lexicale (Caravolas et al., 2001).

La capacité à représenter chaque phonème par un graphème va permettre à l'enfant d'écrire de manière phonologique tous les mots de sa langue. Cependant, l'application stricte des correspondances phono-graphémiques n'est pas le point final du développement de l'orthographe puisqu'elle ne suffit pas à écrire de manière conventionnelle tous les mots de la langue française. De plus, posséder de bonnes capacités de segmentation phonémique est essentiel lors de tout apprentissage d'un système d'écriture alphabétique. L'enfant doit être capable d'extraire un ensemble de phonèmes dans un ordre précis et ainsi de dissocier les unités orales pour les mettre en relation avec les graphèmes. Cette segmentation des mots en phonèmes va lui permettre de développer une représentation orthographique des mots qu'il rencontre. Un faible développement de ces capacités entraînera la production d'orthographe non conformes voire phonologiquement incorrectes (ajouts, omissions, inversions ou substitutions de lettres), même avec de bonnes connaissances des correspondances phono-graphémiques.

2.1.2. Opacité du code orthographique français

Certaines langues respectent parfaitement les correspondances entre graphèmes et phonèmes tandis que pour d'autres, les règles de conversion ne suffisent pas à lire et écrire correctement tous les mots. Dans un système parfaitement transparent, la connaissance des règles de conversion permet à elle seule de décoder et d'orthographier correctement tous les mots de la langue. Les relations entre les phonèmes et les graphèmes sont donc consistantes, c'est-à-dire qu'un graphème correspond à un seul phonème et réciproquement. Cette notion

de consistance est définie par Bonin, Collay, et Fayol (2008) comme « la stabilité des correspondances qui existent entre deux ensembles de codes : les codes orthographiques et les codes phonologiques ». En d'autres termes, ce terme renvoie à l'incertitude du scripteur lorsqu'il doit choisir un graphème donné parmi les graphèmes alternatifs. A l'inverse, on parle de système d'écriture opaque lorsque les relations sont inconsistantes, c'est-à-dire qu'un graphème peut avoir plusieurs correspondants phonémiques et inversement.

Toute langue d'un système alphabétique peut se placer sur un continuum allant de « très transparente », ou régulière, à « opaque », ou irrégulière, selon le degré de complexité des correspondances entre les phonèmes et les graphèmes (Seymour, Aro, & Erskine, 2003). Dès lors, il apparaît évident que le degré de transparence du système orthographique va avoir une influence sur l'acquisition et la maîtrise de ce dernier. Des difficultés de mise en œuvre du principe alphabétique sont ainsi fréquemment rencontrées. De plus, bien qu'idéales pour l'acquisition de la lecture et de l'orthographe, les correspondances biunivoques entre phonèmes et graphèmes sont très rarement rencontrées. En effet, aucune langue alphabétique n'est complètement transparente. Certains systèmes orthographiques comme ceux de l'italien et du finnois s'en rapprochent fortement alors que d'autres comme ceux de l'anglais ou du français se situent à l'autre extrémité du continuum.

Le français est relativement transparent dans le sens de la lecture dans la mesure où la plupart des mots écrits peuvent se lire sans ambiguïté particulière, grâce à l'application des correspondances grapho-phonémiques. Par contre, il se situe parmi les systèmes les plus opaques ou profonds en orthographe. Fayol (2003) qualifie même l'orthographe du français comme l'une des plus difficiles au monde, étant donné qu'un phonème peut être représenté par plusieurs unités graphémiques. Par exemple, il existe plusieurs transcriptions du phonème /ã/ qui peut s'orthographier « an », « am », « en » ou encore « em », avec en moyenne 3,67 possibilités d'écriture pour un mot monosyllabique (Ziegler, Jacobs, & Stone, 1996). En réalité, le système alphabétique français est composé de 130 graphèmes pour seulement 30 phonèmes (Fayol & Jaffré, 2008). Cette supériorité du nombre de graphèmes par rapport au nombre de phonèmes complexifie inévitablement l'apprentissage de l'orthographe, en comparaison avec des systèmes orthographiques plus transparents. D'ailleurs, selon une stimulation sur ordinateur réalisée par Véronis (1988), seule la moitié des mots de la langue française pourraient être prédits sur base de leur forme phonologique. On comprend alors

aisément pourquoi cette polygraphie des sons du français rend l'acquisition de l'orthographe particulièrement complexe, et peut engendrer chez le jeune scripteur une incertitude quant au choix d'un graphème parmi des graphèmes alternatifs.

La consistance des relations phono-graphémiques joue un rôle primordial dans l'apprentissage de l'orthographe lexicale (Lété, Peereman, & Fayol, 2008). C'est ce degré de consistance (ou d'inconsistance) qui va permettre de prédire la difficulté à orthographier un mot (Peereman, Lété, & Sprenger-Charolles, 2007). Des mots inconsistants sont plus longs à produire que des mots consistants, et vont engendrer plus d'erreurs lors de leur écriture, même chez l'adulte (Bonin et al., 2008). Plusieurs études dont celles d'Ise et Schulte-Körne (2010) ont montré qu'un enfant qui apprend à écrire dans une langue avec une orthographe transparente acquiert plus rapidement des compétences orthographiques que si cette orthographe est opaque. Cette différence influencerait également la performance des enfants dyslexiques (Patel, Snowling, & de Jong, 2004 ; Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004).

2.1.3. Acquisition des représentations orthographiques

2.1.3.1. Acquisition de connaissances orthographiques générales

L'orthographe d'une langue répond à certaines règles graphotactiques. Ainsi, au cours de son apprentissage dans le langage écrit, l'enfant doit être capable de découvrir et d'apprendre les règles d'orthographe qui la sous-tendent. Cela inclut la fréquence et la légalité des lettres ou des groupes de lettres par rapport à une position donnée. L'apprentissage des régularités orthographiques est d'autant plus important lorsqu'on se trouve en présence d'orthographe opaques comme le français, qui comporte un certain nombre d'irrégularités. Par exemple, la lettre « h » ou certaines configurations de lettres comme les doubles consonnes n'ont pas de contrepartie phonologique. Choisir de doubler (ou non) la consonne dans un mot repose sur des conventions orthographiques, qui sont généralement indépendantes d'autres aspects comme la phonologie ou la morphologie. Le scripteur ne peut donc pas se baser sur ses connaissances de l'oral pour les orthographier correctement. C'est également le cas de certaines consonnes finales muettes avec parfois une origine historique ou étymologique. Les connaissances de ces régularités sous-lexicales s'acquièrent de manière incidente et ne font donc l'objet d'aucun apprentissage scolaire (Perruchet & Pacton, 2006).

L'exposition répétée à l'écrit va permettre à l'apprenti-scripteur de développer implicitement ces connaissances orthographiques.

Diverses études ont montré que la sensibilité aux régularités graphotactiques d'une langue était présente précocement chez des apprentis-lecteurs. Pacton, Perruchet, Fayol, et Cleeremans (2001) ont exploré la sensibilité au doublement des lettres chez des enfants francophones d'âge scolaire. Les résultats de cette étude montrent que dès la 1^{ère} année primaire, les enfants détectent que les voyelles ne sont jamais doublées en langue française. Ils sont également sensibles aux positions légales des doubles consonnes, c'est-à-dire qu'une consonne n'est doublée qu'en position médiane, jamais en début ou en fin de mot. Enfin, ils préfèrent des items contenant des consonnes fréquemment doublées (l, m) à d'autres qui ne le sont jamais (h) ou rarement (d), ce qui atteste d'une sensibilité à l'identité des consonnes doublées. Ces résultats concordent avec ceux précédemment obtenus par Treiman (1993) dans son étude portant sur l'anglais. Des enfants de 1^{ère} primaire étaient plus enclins à doubler des consonnes fréquemment doublées en anglais (l) plutôt que des consonnes qui ne le sont jamais (h), bien qu'ils n'aient reçu aucun enseignement explicite. Leurs productions reflètent donc le système orthographique de l'anglais. Notons toutefois que les connaissances relatives à l'identité des consonnes pouvant être doublées semblent émerger plus tardivement que celles relatives aux positions légales des lettres doubles (Cassar & Treiman, 1997).

Par la suite, Pacton, Fayol, et Perruchet (2002) ont cherché à étudier la transcription du phonème /o/, ce dernier ayant une transcription écrite très inconsistante. Une tâche de dictée de non-mots trisyllabiques a été proposée à des enfants francophones de 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} années primaires. Ce phonème était proposé à la fois en position initiale, médiane et finale. Dès la 2^{ème} année primaire, les enfants utilisaient de manière prépondérante certains graphèmes en fonction de la position du phonème dans le mot et du contexte consonantique dans lequel il apparaissait. Par exemple, le graphème « eau » était davantage utilisé en position finale qu'en position initiale ou médiane, même chez les enfants plus jeunes. Ceci démontre à nouveau que les productions orthographiques des enfants d'âge scolaire sont influencées de manière précoce par des régularités orthographiques spécifiques à l'écrit. Deacon, Conrad, et Pacton (2008) sont parvenus aux mêmes conclusions quelques années plus tard, confortant ainsi l'hypothèse selon laquelle les enfants ne se basent pas exclusivement sur des règles orthographiques pour écrire.

2.1.3.2. Acquisition des connaissances orthographiques spécifiques

Selon l'hypothèse de Share (1995), les représentations orthographiques s'acquièrent via le recodage phonologique, selon un mécanisme d'« auto-apprentissage » (ou « self-teaching »). Lorsque l'enfant rencontre un nouveau mot écrit, il doit extraire la forme phonologique de ce mot à partir d'une séquence de lettres, puis mobiliser ses connaissances des correspondances grapho-phonémiques en convertissant chaque graphème en son phonème correspondant. Ce traitement minutieux et séquentiel des lettres favorise la mémorisation à long terme des séquences orthographiques détaillées des mots. C'est donc le recodage phonologique, et non uniquement l'exposition visuelle, qui va permettre de stocker la forme orthographique des mots en mémoire. L'utilisation de cette stratégie permet à l'apprenti-lecteur de développer de manière implicite et autonome ses connaissances orthographiques. Les représentations orthographiques des mots auxquels il sera souvent confronté seront stockées plus rapidement que pour des mots nouveaux ou peu fréquents. Toutefois, le recodage phonologique ne serait pas une condition suffisante à l'acquisition de nouvelles représentations orthographiques. La variabilité observée dans les différentes études portant sur cette thématique ne peut en effet pas s'expliquer exclusivement par le recodage (Share, 2008).

L'utilisation répétée du recodage phonologique, c'est-à-dire l'application du principe alphabétique en lecture, va permettre à l'enfant d'établir des correspondances entre les phonèmes et les graphèmes de sa langue. Or, comme expliqué précédemment, les associations phono-graphémiques ne sont pas toujours prédictibles étant donné l'opacité du système orthographique français. Apprendre le code alphabétique est donc une condition nécessaire mais non suffisante pour orthographier de manière conventionnelle tous les mots de la langue française. Dès lors, pour devenir un scripteur expert, l'enfant va devoir se constituer un stock de représentations orthographiques des mots, aussi appelé lexique orthographique mental. Puisque la lecture et l'écriture relèvent pratiquement d'une même habileté (Erhi, 1997), les représentations orthographiques activées lors de la lecture de mots apparaissent identiques à celles utilisées pour orthographier ces mots (Holmes & Davies, 2002). Elles peuvent donc s'acquérir via l'exposition à la lecture et particulièrement à partir du recodage phonologique, condition indispensable au développement des représentations orthographiques (Share, 1995, 1999). D'après Wang, Castles, et Nickels (2012), la formation

des représentations orthographiques serait également conditionnée par la régularité des mots. Ainsi, dans un système orthographique opaque tel que celui du français, l'enfant utiliserait précocement des informations orthographiques spécifiques étant donné le nombre élevé de mots inconsistants sur le plan orthographique dans le sens phono-graphémique.

2.1.4. Mécanismes cognitifs spécifiques impliqués dans l'acquisition de la lecture et de l'orthographe

2.1.4.1. Conscience phonologique

Depuis les années 70, la conscience phonologique (ou métaphonologie) est le facteur cognitif qui a été le plus étudié comme étant intimement lié à l'acquisition du langage écrit et de ses troubles (Lieberman, 1973). Elle est définie comme la capacité à reconnaître, identifier et manipuler intentionnellement les composants phonologiques de la parole comme les syllabes, les rimes ou les phonèmes (Ziegler & Goswami, 2005). Ces habiletés commencent à se développer dès l'âge préscolaire et continuent de s'affiner avec l'entrée dans le langage écrit (Carroll, Snowling, Hulme, & Stevenson, 2003). Les enfants y sont sensibilisés dès l'école maternelle. Notons toutefois que la sensibilité à certaines unités phonologiques comme la syllabe ou la rime apparaît plus précocement que la sensibilité aux phonèmes de la langue. Les enfants pré-lecteurs possédant de bonnes capacités métaphonologiques développent généralement de meilleures capacités en lecture que les enfants présentant un profil inverse, surtout durant les deux premières années d'enseignement de la lecture (Kirby, Parrila, & Pfeiffer, 2003). Shaywitz et Shaywitz (2005) ont également montré que de faibles capacités en conscience phonologique étaient corrélées avec de faibles compétences orthographiques.

Lorsque l'unité manipulée est le phonème, unité phonologique à la base des systèmes alphabétiques, on parle précisément de conscience phonémique. Cette dernière est un excellent prédicteur des compétences ultérieures en langage écrit (Caravolas et al., 2001 ; Muter, Hulme, & Snowling, 2004 ; Caravolas et al., 2012). D'après Caravolas, Volin, et Hulme (2005), l'importance de la conscience phonémique serait équivalente dans les langues transparentes et opaques, pour autant que ces langues appartiennent à un système d'écriture alphabétique. Or, selon Ziegler et al. (2010), elle prédirait d'autant plus les capacités en lecture si l'on se trouve en présence d'orthographe peu transparentes. Plusieurs études ont mis en

évidence l'existence d'un lien entre la conscience phonémique et l'apprentissage de l'orthographe. D'après Dixon, Stuart, et Masterson (2002), disposer de bonnes capacités de segmentation phonémique contribuerait au développement des représentations orthographiques. Ceci illustre bien le rôle central de la conscience phonémique en tant que facteur prédictif des différences individuelles dans le développement de la lecture.

2.1.4.2. Mémoire à court terme verbale

La simple mise en correspondance des graphèmes et des phonèmes ne permet pas d'assurer un bon décodage. En effet, l'enfant doit aussi être capable d'assembler les unités résultant du décodage afin d'accéder au mot, ce qui nécessite certaines capacités mnésiques. La mémoire à court terme phonologique ou verbale (MCTV) est un système de mémoire qui permet le maintien temporaire d'informations verbales pendant une durée très limitée. Les informations y sont stockées sous forme de code phonologique. On la mesure via différents types de tâches avec des items de longueur croissante comme l'empan (chiffres, lettres, pseudo-mots) ou la répétition de pseudo-mots. Un enfant éprouvant des difficultés à extraire les phonèmes ainsi qu'un déficit en mémoire à court terme verbale éprouvera forcément des difficultés à utiliser la procédure de décodage.

On observe toutefois une dissociation entre deux types d'informations en MCTV. L'information « item » fait référence aux caractéristiques phonologiques et sémantiques relatives à l'identité des stimuli alors que l'information « ordre sériel » renvoie à l'ordre d'apparition des différents stimuli à mémoriser (Majerus, 2008). Même si ces deux composantes prédisent les habiletés de lecture d'enfants de maternelles après un an, Martinez Perez, Majerus, et Poncelet (2012) ont observé que l'ordre sériel était davantage impliqué lors du recodage phonologique que l'information de type « item ». L'information de type « ordre sériel » aurait ainsi un pouvoir prédictif plus important que l'information de type « item » concernant l'apprentissage du décodage.

Lorsque l'apprenti-lecteur est confronté à un mot nouveau, plusieurs processus interviennent de manière conjointe et simultanée pour lui permettre d'accéder à ce mot. Après avoir converti chaque graphème en son phonème correspondant, l'enfant doit maintenir de manière temporaire et ordonnée les séquences de sons codées par les lettres,

tout en assemblant ces sons pour former la forme phonologique du mot à lire. L'intervention de la composante « ordre sériel » de la MCTV est donc indispensable puisqu'elle permet un encodage successif et ordonné des conversions grapho-phonémiques du mot.

2.1.4.3. Dénomination rapide automatisée

La dénomination rapide automatisée (RAN, Rapid Automatized Naming) est la capacité à dénommer rapidement des stimuli visuels très familiers comme des chiffres, des lettres, des objets ou des couleurs (Kirby, Georgiou, Martinussen, & Parrila, 2010). Elle nécessite une certaine capacité d'automatisation, comme c'est le cas pour la lecture. Les performances en dénomination rapide automatisée prédisent les performances ultérieures en lecture et en écriture (Georgiou, Parrila, Kirby, & Stephenson, 2008), particulièrement pour la vitesse de lecture, le niveau de lecture par adressage et la compréhension écrite (Manis, Doi, & Bahda, 2000). Selon Landerl et al. (2013), cet impact serait encore plus puissant lorsqu'on se trouve en présence d'orthographe plus opaques. A l'inverse, Ziegler et al. (2010) ont observé que cet impact était limité à la vitesse de lecture et ne dépendait pas du niveau de transparence orthographique de la langue. Enfin, contrairement à la conscience phonologique, il semblerait que la dénomination rapide automatisée soit davantage corrélée avec les capacités en lecture qu'en orthographe (Furnes & Samuelsson, 2011).

2.1.5. Classification linguistique générale des erreurs orthographiques

La plupart des études ont analysé les erreurs orthographiques selon leur plausibilité phonologique. Il convient donc d'expliquer brièvement ces types d'erreurs puisque c'est ce que l'on retrouve majoritairement dans la littérature. Les erreurs phonologiques concernent des transcriptions dont le recodage ne correspond pas à la forme phonologique du mot à transcrire. En d'autres termes, ces erreurs ne sont pas phonologiquement plausibles ou acceptables car elles modifient la prononciation du mot. Ces erreurs sont particulièrement fréquentes chez l'apprenti-lecteur mais tendent à diminuer avec l'âge. Il existe également des erreurs orthographiques. Ces erreurs préservent la phonologie du mot mais sont orthographiquement incorrectes. Les transcriptions écrites sont donc phonologiquement plausibles, mais ne respectent pas l'orthographe conventionnelle du mot. Enfin, les erreurs

morphologiques renvoient à la non-application des règles dérivationnelles (morphologie dérivationnelle) ou de règles d'accords en genre et en nombre (morphologie flexionnelle) pour orthographier un mot. Ce type d'erreurs est généralement présent chez les enfants jusqu'en 4^{ème} primaire, puis tend à disparaître progressivement sans jamais disparaître totalement, même chez l'adulte-expert.

2.2. La dyslexie développementale chez l'enfant

2.2.1. Définition et prévalence

Actuellement, la dyslexie développementale est définie comme un trouble spécifique du langage écrit affectant la précision et/ou la rapidité de reconnaissance des mots écrits. Ce trouble d'origine neurobiologique résulte d'un déficit de traitement phonologique et est caractérisé par de pauvres habilités orthographiques et de décodage (Lyon et al., 2003). Ces difficultés ne peuvent être expliquées par une déficience intellectuelle, de pauvres opportunités éducationnelles ou un déficit sensoriel ou neurologique (Landerl et al., 2013). Des conséquences secondaires peuvent s'adjoindre au trouble, comme des difficultés de compréhension à la lecture ou une expérience en lecture restreinte pouvant notamment impacter le vocabulaire. Ce trouble est également persistant dans le temps, les difficultés observées étant toujours présentes à l'âge adulte (Martin et al., 2010).

La dyslexie développementale est répandue à travers le monde. La prévalence dans la population reste néanmoins difficile à déterminer, notamment à cause de la nette influence du code orthographique. Classiquement, on estime entre 5 et 17 % la population souffrant de dyslexie développementale (Shaywitz, Morris, & Shaywitz, 2008).

2.2.2. Hypothèse du déficit phonologique

Diverses théories ont été proposées pour expliquer les causes de la dyslexie développementale. À ce jour, l'hypothèse d'un déficit de nature phonologique est la plus communément admise pour expliquer ce trouble. La théorie phonologique postule que les dyslexiques souffrent d'un déficit spécifique au niveau de la représentation, du stockage et/ou de la récupération des sons (Ramus et al., 2003). Ainsi, la dyslexie développementale serait

sous-tendue en grande partie par des difficultés phonologiques sous-jacentes, nuisant à l'apprentissage des correspondances entre graphèmes et phonèmes ainsi qu'à leur manipulation lors de la lecture (Sprenger-Charolles & Colé, 2013). Le développement des compétences de traitement phonologique serait donc insuffisant et entraverait les procédures de décodage et le développement du lexique orthographique, affectant ainsi inévitablement l'apprentissage de la lecture et de l'orthographe (Norton, Beach, & Gabrieli, 2015). Ces difficultés de traitement phonologique seraient présentes avant même l'entrée dans le langage écrit (Law, Wouters, & Ghesquière, 2017).

Cette théorie est soutenue par de nombreuses études dont celle de Ramus (2008), qui montre que les enfants dyslexiques éprouvent d'importantes difficultés dans un certain nombre de tâches phonologiques par rapport à des enfants non dyslexiques de même âge chronologique. Ce déficit phonologique est très persistant et les difficultés qui en découlent sont toujours observées à l'adolescence et à l'âge adulte, même chez des personnes avec un niveau d'éducation élevé (Swanson & Hsieh, 2009).

2.2.3. Déficits cognitifs spécifiques associés à la dyslexie développementale

De nombreuses recherches ont mis en évidence des difficultés dans des tâches requérant un traitement phonologique chez des individus présentant une dyslexie développementale. Ces difficultés touchent différents mécanismes cognitifs impliqués dans l'acquisition de la lecture et de l'orthographe, dont la conscience phonologique, la mémoire à court terme verbale et la dénomination rapide automatisée qui se sont révélés déterminants par rapport à la dyslexie. Ces déficits cognitifs tendent également à persister jusqu'à l'âge adulte (Ramus et al., 2003).

Comme expliqué précédemment, l'implication de la conscience phonologique et en particulier de la conscience phonémique dans l'acquisition du langage écrit n'est plus à démontrer. Chez les personnes dyslexiques, il semblerait que le déficit le plus important touche précisément cette conscience phonémique, entravant ainsi l'apprentissage des correspondances grapho-phonémiques et phono-graphémiques. Dans leur méta-analyse réalisée à partir de 235 études, Melby-Lervåg, Lyster, et Hulme (2012) ont rapporté que les

enfants dyslexiques présentaient un déficit marqué en conscience phonémique, en comparaison avec des enfants de même âge chronologique et de même âge de lecture.

D'autres auteurs ont également montré l'importance de la MCTV lors de l'apprentissage de la lecture, notamment pour le recodage phonologique. Plusieurs études dont celle de Silliman et Berninger (2011) ont mis en évidence des performances en MCTV nettement inférieures à la moyenne chez les personnes dyslexiques. D'après Snowling, Nation, Moxham, Gallagher, et Frith (1997), de faibles capacités en MCTV entraîneraient des difficultés lors de l'apprentissage de la lecture. Cette même hypothèse est soutenue par Nevo et Breznitz (2013), qui ont montré que de faibles performances en MCTV étaient associées à de plus faibles habiletés de lecture. Chez les dyslexiques, il semblerait que ce soit précisément la rétention de l'information de type « ordre sériel » en MCTV qui pose problème (Nithart et al., 2009).

Enfin, les recherches entreprises par Castel, Pech-Georgel, George, et Ziegler (2008) ont révélé une altération des capacités de dénomination rapide chez les personnes dyslexiques. Dans leur étude, les items à dénommer étaient présentés selon deux conditions : soit de manière simultanée, soit successivement afin de diminuer l'implication de facteurs visuo-attentionnels comme le contrôle oculaire ou le balayage visuel. Les déficits étant comparables dans les deux conditions de la tâche, les auteurs ont conclu qu'ils ne pouvaient pas être expliqués uniquement par des facteurs visuo-attentionnels. Ces résultats concordent avec ceux précédemment obtenus par Ramus et al. (2003) dans leur étude de cas multiple réalisée auprès d'une population universitaire anglophone dyslexique. En outre, cette étude mettait en évidence la présence de déficits sur l'ensemble des tâches phonologiques, et donc inévitablement la conscience phonologique et la MCTV.

2.2.4. Troubles d'apprentissage de l'orthographe chez les enfants dyslexiques

Alors que la plupart des enfants vont développer des stratégies orthographiques matures notamment grâce à l'exposition à un nombre croissant de mots (Thompson, Fletcher-Flinn, & Cottrell, 1999), les enfants dyslexiques vont se retrouver en difficulté dès la 1^{ère} année primaire face au langage écrit. Leurs difficultés de traitement phonologique vont se répercuter sur leurs capacités de décodage et donc, inévitablement, sur leurs performances en lecture et en écriture (Hulme & Snowling, 2013).

Les enfants dyslexiques éprouvent des difficultés à analyser les sons de la parole en mémoire de travail, ce qui entrave leur capacité à extraire les lettres présentes dans les mots et à associer chaque phonème à un graphème. Ces faibles compétences phonologiques, notamment en conscience phonémique, rendent l'acquisition des correspondances phonème-graphème inconsistantes extrêmement complexe (Cassar, Treiman, Moats, Pollo, & Kessler, 2005). Leur déficit de recodage phonologique va également se répercuter sur leurs habiletés à apprendre de nouvelles formes orthographiques, que les mots soient réguliers ou non (Bailey, Manis, Pedersen, & Seidenberg, 2004). L'écriture sera généralement plus touchée que la lecture puisqu'elle repose davantage sur la phonologie, d'autant plus si on se trouve dans un système d'écriture opaque comme celui du français dans lequel les correspondances phono-graphémiques sont très inconsistantes.

Poncellet, Schyns, et Majerus (2003) se sont intéressés à l'acquisition de nouvelles représentations orthographiques chez des adultes dyslexiques francophones. Ces participants ne présentaient plus de déficit majeur en lecture, mais ils présentaient toujours d'importantes difficultés au niveau de l'orthographe. Les auteurs ont eu recours à deux paradigmes d'apprentissage différents. En condition d'apprentissage explicite, les participants apprenaient à orthographier des pseudo-mots durant trois séances. Les mêmes items ont été dictés une semaine après cette phase d'apprentissage dans le but d'observer leurs capacités d'apprentissage. En condition d'apprentissage incident, ils étaient simplement exposés à des pseudo-mots à travers une épreuve de décision lexicale écrite. Ces pseudo-mots ont été dictés aux participants 30 minutes, puis une semaine après la phase d'apprentissage. Les performances plus faibles lors de l'apprentissage implicite indiquent que l'acquisition de nouvelles formes orthographiques est possible chez les adultes dyslexiques, mais le maintien à long terme des représentations orthographiques reste difficile. Ils auraient donc besoin d'un plus grand nombre d'expositions aux cibles que les normo-lecteurs pour acquérir et maintenir de nouvelles formes orthographiques. Ces résultats concordent avec ceux obtenus quelques années auparavant par Alegria et Mousty (1997), qui suggéraient que l'apprentissage orthographique est possible chez les enfants dyslexiques, bien qu'il nécessite davantage d'exposition à l'écrit pour pouvoir se créer des représentations orthographiques.

2.2.5. Erreurs orthographiques chez les enfants dyslexiques

Récemment, plusieurs chercheurs se sont intéressés aux différences pouvant exister entre les erreurs des « bons orthographes » et celles des « mauvais orthographes ». La plupart de ces études ont été réalisées sur une population anglophone. Même si ces résultats sont très informatifs, les erreurs orthographiques restent dépendantes du système orthographique de la langue (Protopapas, Fakou, Drakopoulou, Skaloumbakas, & Mouzaki, 2013).

2.2.5.1. Etudes relatives à l'orthographe du français

L'étude de Martinet et Valdois (1999) est l'une des premières à avoir analysé les erreurs orthographiques d'enfants dyslexiques francophones selon leur plausibilité phonologique. Les auteurs ont choisi d'évaluer les compétences orthographiques à travers une tâche de dictée de 66 mots de complexité orthographique minimale, moyenne et maximale. Les performances des enfants dyslexiques âgés de 10 à 16 ans étaient comparées à celles d'enfants scolarisés entre la 1^{ère} et la 5^{ème} année primaire ne présentant pas de difficultés d'apprentissage, ni de difficultés orthographiques majeures. Leurs résultats montrent tout d'abord une diminution des performances des enfants dyslexiques lorsque le niveau de complexité orthographique augmente. De plus, les scores obtenus par les enfants dyslexiques sont moins bons que ceux des enfants tout-venant de même âge chronologique, mais sont fortement semblables à ceux des enfants plus jeunes de même niveau de lecture. Pourtant, l'analyse qualitative des productions orthographiques semble indiquer que cette similitude ne serait en réalité que partielle. Les enfants dyslexiques produisent un plus grand nombre d'erreurs phonologiquement plausibles par rapport aux erreurs non phonologiquement plausibles, ce qui témoigne du recours à une transcription phonologique en cas de doute orthographique. Dans la mesure où l'enfant tout-venant tire de plus en plus profit de cette stratégie au fur et à mesure qu'il progresse dans son cursus scolaire, il semblerait que les enfants dyslexiques soient davantage comparables à des enfants de même âge chronologique. Dès lors, les résultats obtenus dans cette étude semblent peu compatibles avec l'hypothèse d'un retard d'apprentissage et de développement des capacités orthographiques chez ces enfants.

Ces résultats sont un peu en contradiction avec ceux obtenus une dizaine d'années plus tard par Plisson, Daigle, et Montésinos-Gelet (2013). Ces auteurs ont comparé les

performances orthographiques d'enfants dyslexiques à celles d'enfants non-dyslexiques de même âge chronologique et d'enfants plus jeunes de même niveau de lecture à travers une tâche de production de texte. Comme pour l'étude de Martinet et Valdois (1999), les erreurs étaient analysées selon leur plausibilité phonologique. Leurs résultats révèlent de moins bonnes performances orthographiques chez les enfants dyslexiques en comparaison avec les deux groupes contrôles, bien que les erreurs soient principalement phonologiquement plausibles dans les trois groupes. Ils concluent également que les enfants dyslexiques présentent un profil d'erreurs orthographiques similaire à celui d'enfants plus jeunes de niveau de lecture équivalent. Il semblerait donc que les enfants dyslexiques emploient des procédures orthographiques similaires à celles d'enfants normo-scripteurs.

Partant du postulat selon lequel les capacités orthographiques impliquent d'autres processus que les processus phonologiques dans les systèmes d'écriture opaques, Costerg, Plisson, Ruberto, et Varin (2016) ont récemment cherché à décrire la contribution de ces processus sur les capacités orthographiques des enfants dyslexiques. Leurs performances étaient comparées à celles d'enfants tout-venant de même âge chronologique et à celles d'enfants plus jeunes de même niveau de lecture. Les auteurs ont opté pour une classification des erreurs selon les différentes propriétés du code du français, à savoir : erreurs phonologiques (phonologiquement non plausibles), erreurs morphologiques, erreurs visuo-orthographiques (phonologiquement plausibles) et erreurs lexicales. Selon une analyse quantitative, les enfants dyslexiques commettent plus d'erreurs que les enfants contrôles des deux groupes. Ces auteurs sont également arrivés à la conclusion qu'ils produisaient moins d'erreurs phonologiquement plausibles que les deux groupes contrôles, ce qui contredit les résultats des précédentes études.

2.2.5.2. Etudes relatives à d'autres orthographes opaques que le français

Bourassa et Treiman (2003) ont mené une étude visant à explorer les performances orthographiques des enfants dyslexiques anglophones. Des enfants dyslexiques âgés de 7 à 14 ans et des enfants âgés de 6 à 8 ans sans difficultés d'apprentissage de même niveau orthographique ont été soumis à une dictée de mots et de non-mots. D'après ces auteurs, de nombreuses similitudes au niveau des erreurs orthographiques sont observées entre ces deux populations, comme par exemple l'omission de voyelles non accentuées ou l'utilisation du nom d'une lettre plutôt que d'une séquence de phonèmes. Ces résultats soutiennent donc

l'hypothèse selon laquelle les performances orthographiques des enfants dyslexiques ne diffèrent pas qualitativement de celles d'enfants normo-scripteurs plus jeunes, puisqu'ils semblent employer des stratégies semblables. Ceci concorde tout à fait avec les conclusions de Plisson, Daigle, et Montésinos-Gelet (2013) en langue française, pour qui il n'existerait pas d'erreurs orthographiques atypiques spécifiques aux enfants dyslexiques.

Quelques années plus tard, Cassar et al. (2005) ont comparé les performances orthographiques d'enfants dyslexiques âgés de 7 à 15 ans avec celles d'enfants non dyslexiques de 6 et 7 ans. Une tâche de dictée de mots contenant des séquences graphémiques souvent mal orthographiées par des normo-scripteurs leur a été proposée. Leurs résultats indiquent que les enfants dyslexiques présentent le même profil de difficultés de structures linguistiques que des enfants tout-venant plus jeunes, ce qui conforte les résultats précédemment obtenus par Bourassa et Treiman (2003). D'ailleurs, même des instituteurs expérimentés étaient incapables de déterminer avec certitude si les erreurs orthographiques étaient celles d'enfants tout-venant ou d'enfants dyslexiques. Par contre, les groupes consonantiques en positions initiale et finale étaient mieux orthographiés chez les enfants dyslexiques que chez les enfants tout-venant plus jeunes. Les auteurs de cette étude émettent néanmoins l'hypothèse que ces résultats dépendraient fortement des modalités d'appariement. Un appariement selon le niveau orthographique mènerait à des performances phonologiques et graphotactiques similaires, tandis qu'un appariement selon le niveau de lecture mènerait à de plus faibles performances orthographiques.

2.2.5.3. Etudes portant sur l'analyse des graphèmes en français

L'étude d'Alegria et Mousty (1994) est l'une des premières à avoir analysé les types d'erreurs orthographiques chez des enfants dyslexiques francophones. Les auteurs ont choisi de comparer les performances orthographiques d'enfants dyslexiques et non dyslexiques au travers d'une dictée de mots contenant des graphèmes consistants et inconsistants. L'objectif était d'observer la manière dont les processus phonologiques se développaient. Dans la condition « consistance », les graphèmes pouvaient dépendre du contexte (/g/ transcrit « g » ou « gu ») ou non (/j/ toujours transcrit « ch »). L'orthographe de ces derniers est presque totalement prédictible. Dans la condition « inconsistance », les phonèmes admettaient une

transcription dominante (/s/ transcrit « s ») et une transcription non dominante (/s/ transcrit « c »). Leurs résultats montrent que chez les enfants dont l'orthographe était moins développée, les graphèmes consistants étaient bien mieux orthographiés lorsqu'ils ne dépendaient pas du contexte qu'inversement, comme c'était le cas du phonème /g/. Concernant les graphèmes inconsistants, les performances des enfants étaient presque maximales lors de l'utilisation de la graphie dominante alors qu'elles étaient pratiquement nulles dans les cas des graphèmes non dominants. Ceci traduit une utilisation prépondérante de la transcription dominante des graphèmes inconsistants. En conclusion de cette étude, les enfants semblent traiter les graphèmes inconsistants comme des graphèmes consistants, qui s'orthographient presque toujours de la même manière.

Par la suite, Alegria et Mousty (1996) ont analysé les types d'erreurs orthographiques chez des enfants francophones fréquentant les classes de 2^{ème}, 3^{ème} et 5^{ème} primaires. Une dictée de mots fréquents et peu fréquents a été proposée à des enfants dyslexiques âgés de 10 à 14 ans ainsi qu'à des enfants tout-venant âgés de 7 à 11 ans de même niveau de lecture. La première tâche consistait en une dictée de 24 pseudo-mots avec pour cibles les phonèmes /s/ et /z/ dans différents contextes orthographiques (précédés d'une voyelle, d'une consonne ou d'aucun graphème). Suite à l'analyse des productions, les auteurs ont constaté que les graphèmes consistants étaient presque systématiquement bien orthographiés chez tous les enfants. Par contre, les enfants dyslexiques éprouvaient des difficultés à tenir compte des contraintes contextuelles dans lesquelles s'inscrivaient les graphèmes, comme pour le graphème inconsistant /s/ qui était orthographié « s » la plupart du temps. Ces résultats suggèrent que les enfants dyslexiques, comme les enfants tout-venant plus jeunes, orthographient les mots en se basant sur des règles très simples de conversion phonographique. Les graphèmes inconsistants sont donc traités comme des graphèmes consistants, bien que le pourcentage d'utilisation de la graphie dominante soit plus élevé chez les enfants ayant des difficultés en langage écrit. Ceci concorde totalement avec les résultats obtenus dans leur précédente étude (Alegria & Mousty, 1994).

La seconde tâche consistait en une dictée de 34 mots de fréquences basse et élevée comportant à la fois des graphèmes inconsistants et des graphèmes consistants contextuels. Un important effet de fréquence a été observé au niveau du graphème inconsistant /s/ transcrit « ss » ou « c » et du graphème /z/ transcrit « z ». Par contre, aucun effet de fréquence

au niveau des graphèmes inconsistants minoritaires n'a été relevé chez les apprentis-lecteurs les plus jeunes, peu importe le groupe. Certains signes de prise en compte du contexte lors de l'application des règles orthographiques ont néanmoins été observés chez les enfants sans difficultés de lecture. Au fur et à mesure que les capacités en lecture progressent, un effet de fréquence apparaît. Bien que les deux groupes aient été appariés selon leur âge de lecture, cet effet était plus marqué chez les enfants présentant un meilleur niveau de lecture. Les auteurs arrivent donc à la conclusion que les enfants possèdent, dès l'entrée dans le langage écrit, un ensemble de règles assez rudimentaires qui leur permet de lire et d'orthographier de manière autonome.

Ces résultats ont été partiellement confirmés une année plus tard par Alegria et Mousty (1997) eux-mêmes, qui ont administré à des enfants d'âge scolaire une tâche d'écriture de mots fréquents et rares dans lesquels étaient inclus des graphèmes inconsistants non dominants. Ils ont proposé une dictée de 20 mots inclus dans des phrases à des enfants francophones dyslexiques âgés entre 9 et 14 ans ainsi qu'à des enfants sans difficultés d'apprentissage âgés entre 6 et 11 ans. Les graphèmes ciblés étaient le « c », le « z », le « k » et le « ain ». Comme dans leurs précédentes études, ils ont relevé une nette tendance à utiliser les graphèmes dominants lors de l'écriture de graphèmes inconsistants non dominants chez les enfants dyslexiques. C'est aussi le cas pour les enfants normo-lecteurs plus jeunes de même âge de lecture, bien que cet effet de dominance soit moins marqué. Un effet de fréquence a aussi été observé chez les enfants avec un niveau de lecture peu élevé pour le graphème /ɛ̃/ transcrit « ain ». Enfin, la grande découverte de cette présente étude concernait l'orthographe lexicale. Les enfants avec des difficultés de lecture obtenaient des performances en orthographe lexicale inférieures à celles d'enfants normo-lecteurs mais de même âge de lecture. Cela suggère que les processus d'identification des mots écrits permettent aux enfants dyslexiques de lire les mots mais pas de développer un lexique orthographique efficace. Dès lors, ces enfants auraient besoin de davantage d'exposition à la lecture pour leur permettre de stocker les représentations orthographiques des mots.

2.3. La Batterie d'Évaluation du Langage Ecrit (BELEC)

2.3.1. Description de la batterie

La BELEC (Batterie d'Évaluation du Langage Écrit et de ses troubles) est un outil d'investigation des processus cognitifs de lecture et d'écriture qui s'adresse avant tout à des enfants d'âge scolaire compris entre 7 et 12 ans. Elle a été conçue pour faciliter le diagnostic des troubles spécifiques d'apprentissage et fournir des pistes quant à leur origine potentielle (Mousty, Leybaert, Alegria, Content, & Morais, 1994). Les tests de lecture et d'orthographe mesurent habituellement des indicateurs globaux de performance, permettant de situer la performance d'un enfant par rapport à une population de référence (normo-lecteurs). Cependant, ils donnent très peu d'informations sur la possible nature de ses difficultés. Un des avantages de la BELEC est qu'elle fournit des informations quant au fonctionnement des mécanismes de traitement impliqués dans la reconnaissance (lecture) et la production (orthographe), rendant ainsi possible la formulation d'hypothèses sur l'origine des déficits observés. Elle permet également de mettre en relation ces difficultés avec d'autres habiletés (Mousty & Leybaert, 1999).

2.3.2. Caractéristiques du test d'orthographe Ortho 3

L'Ortho 3 est une épreuve qui évalue l'orthographe lexicale. Elle se compose de 38 phrases lacunaires, chacune contenant 1 à 3 mots manquants. Elle permet d'analyser la production écrite de certaines graphies cibles au sein de 70 mots dictés par l'examineur et dont la fréquence est contrôlée. Seules les graphies critiques sont prises en compte lors de la cotation. Par la suite, des effets de fréquence, de dominance et de dérivabilité. L'objectif est de déterminer les mécanismes orthographiques mis en place par l'enfant.

2.3.2.1. *Présentation des types de graphies évaluées*

Cette tâche permet d'évaluer quatre différents types de graphies. La première catégorie concerne les graphies consistantes acontextuelles (GCA), c'est-à-dire les graphies pour lesquelles les règles de correspondance phonème-graphème sont systématiques et ne dépendent pas du contexte (par exemple, le « b » de *boudin*). Elles comprennent des

consonnes simples (« p ») et complexes (« ch »), ainsi que des groupes consonantiques (« gr ») et des voyelles complexes (« on »). Ces règles sont les premières maîtrisées chez l'enfant, et leurs performances sont quasiment maximales en 4^{ème} année primaire.

La deuxième catégorie renvoie aux graphies consistantes contextuelles (GCC), dont les règles de correspondance sont systématiques dans le contexte où elles s'inscrivent (par exemple, le phonème /ã/ qui s'écrit avec « m » devant « p » ou « b »). L'enfant doit ainsi prendre en considération le contexte dans lequel s'inscrit le phonème à convertir. Les résultats des enfants à cette épreuve s'améliorent à partir de la 4^{ème} année primaire.

La troisième catégorie est celle des graphies inconsistantes contextuelles (GIC), pour lesquelles les correspondances phono-graphémiques ne sont pas systématiques et dépendent du contexte dans lequel elles s'inscrivent. Pour chaque phonème étudié, il existe une règle dominante et une règle minoritaire. Le caractère dominant ou non d'une règle est basé sur des études statistiques relatives à la langue française. Par exemple, le phonème /s/ dispose d'une règle dominante (utilisation du graphème « s » devant « e » ou « i », comme pour *singe*) et d'une règle minoritaire (utilisation du graphème « c » devant « e » ou « i », comme pour *cerise*). Etant donné qu'il n'y a pas de règle explicite pour l'écriture de ces graphies, les progrès de l'enfant ne peuvent découler d'aucun apprentissage.

Enfin, il y a les graphies dérivables (GD) ou non (GI) par la morphologie, également appelées graphies « muettes ». Dans le cas des graphies dérivables, elles peuvent présenter une contrepartie phonologique si le mot est mis au féminin (par exemple, la lettre muette « s » dans *précis*) ou si on se réfère à des mots appartenant à la même famille. Les graphies indériverables doivent quant à elles faire l'objet d'un apprentissage dit « par cœur » (par exemple, la lettre muette « s » dans *repas*).

2.3.2.2. *Appréciation d'effets psycholinguistiques*

Trois effets psycholinguistiques peuvent être mesurés au moyen de l'Ortho 3 et permettent d'apprécier la qualité des représentations orthographiques stockées en mémoire ainsi que les stratégies mises en place par l'enfant. Un premier effet, appelé effet de fréquence lexicale, est observable lorsque les graphies cibles sont mieux orthographiées dans des mots fréquents que dans des mots rares. Il est assez marqué pour les GCC en 2^{ème} et en 4^{ème} années

primaires. Un effet global de fréquence est généralement observé pour les GCC, les GIC et les GD. Cet effet semble croître au fur et à mesure que l'enfant progresse dans sa scolarité dans la mesure où il est plus important en 4^{ème} qu'en 2^{ème} année primaire.

Ensuite, un effet de dominance orthographique est observé lorsque les GIC ayant une probabilité d'occurrence très élevée dans une langue donnée sont mieux orthographiées que celles ayant une faible probabilité d'occurrence. Lors de l'apprentissage scolaire, ce sont les graphies dominantes qui sont enseignées en priorité plutôt que les exceptions. De ce fait, les enfants ont tendance à privilégier l'application de la règle dominante, même aux graphies minoritaires, et ce peu importe la fréquence du mot cible. Chez les enfants de 2^{ème} année primaire, cet effet est davantage présent que l'effet de fréquence lexicale alors que le profil inverse est observé dès la 4^{ème} année primaire. Il y a donc une augmentation des performances pour les graphies minoritaires au fur et à mesure que l'enfant progresse dans le langage écrit.

Enfin, un effet de dérivabilité est présent si les mots contenant des graphies finales muettes dérivables (GD) sont mieux orthographiés que ceux comportant des graphies finales muettes indériverables (GI). Le recours à des stratégies morphologiques apparaît assez tardivement chez les apprenti-scripteurs.

2.3.3. Avantages de l'Ortho 3 par rapport à d'autres tests d'orthographe

Alors que les premiers tests ne permettaient qu'une évaluation sommaire du niveau orthographique des enfants, plusieurs batteries dont la BELEC ont vu le jour suite à l'évolution de l'approche psycholinguistique et des modèles théoriques concernant le langage écrit. Toutefois, à l'heure actuelle, plusieurs tests évaluant les capacités orthographiques se limitent encore à une analyse typologique des erreurs, c'est-à-dire à sérier les erreurs produites en phonologie, en lexique et en grammaire. C'est notamment le cas de certaines épreuves présentes dans l'EXALang 5-8 (Croteau, Helloin, & Thibault, 2010) ou dans l'EXALang 8-11 (Thibault, Lenfant, & Helloin, 2012) dans lesquelles l'enfant doit compléter des phrases ou des textes avec des mots manquants. Ce système de cotation apparaît fort restrictif compte tenu de la complexité et des spécificités orthographiques du français. D'autres batteries comme la Batterie Analytique du Langage Écrit (Jacquier-Roux, Lequette, Pouget, Valdois, & Zorman, 2010) sont actuellement largement utilisées pour évaluer les compétences orthographiques

d'enfants d'âge scolaire. Bien qu'elle permette d'évaluer distinctement l'écriture de mots réguliers et irréguliers de haute et de basse fréquence, aucune analyse des erreurs orthographiques n'est proposée.

L'Ortho 3 de la BELEC se distingue des autres épreuves évaluant l'orthographe lexicale car elle envisage différents aspects de la langue écrite qui peuvent aboutir à des difficultés orthographiques, selon une progression hiérarchisée allant des graphies simples (GCA) aux graphies les plus complexes (GI). Une analyse détaillée du type d'erreurs commises apporte des informations sur ce que l'enfant maîtrise ou non, ainsi que sur ce qui est en voie d'acquisition. De plus, cette tâche est extrêmement bien construite puisqu'elle contrôle de nombreux paramètres comme le type de graphies, le contexte intra-lexical et la fréquence probabiliste des graphies.

Parallèlement, cette épreuve évalue les graphies dans des mots que l'enfant doit écrire à l'intérieur de phrases lacunaires. Il doit donc comprendre les phrases, de manière à pouvoir réaliser les accords requis et sélectionner le mot exact en cas d'homophonie lexicale. De plus, la charge cognitive en mémoire de travail n'est pas aussi importante que lors d'une dictée de phrases ou de texte mais les mots apparaissent dans un contexte sémantique, contrairement à une simple dictée de mots.

Enfin, cette épreuve est particulièrement intéressante car elle permet d'avoir accès à d'autres indices que les graphies, comme les différents effets psycholinguistiques précédemment évoqués. Or, à notre connaissance, très peu de tests envisagent ces indices. Par exemple, l'épreuve d'écriture de mots isolés réguliers et irréguliers de la Batterie Analytique du Langage Écrit (Jacquier-Roux, Lequette, Pouget, Valdois, & Zorman, 2010) ne précise aucunement le degré de fréquence de ses items. Le nombre de mots correctement orthographiés, l'utilisation de la morphologie flexionnelle ou encore la présence éventuelle d'erreurs phonétiques pourront aussi être appréciés grâce à l'Ortho 3, même si l'évaluation de ces aspects n'est pas initialement prévue dans l'épreuve.

3. Objectifs et hypothèses

Comme nous venons de le voir dans l'introduction théorique, l'apprentissage de l'orthographe en français se révèle souvent long et laborieux, notamment en raison de la complexité de son système orthographique. La plupart des phonèmes de cette langue possèdent plusieurs transcriptions graphémiques. L'application des correspondances phono-graphémiques ne permet donc pas d'orthographier de manière conventionnelle tous les mots de la langue française (Véronis, 1988 ; Ziegler et al., 1996). Par conséquent, l'apprenti-scripteur doit également disposer de connaissances générales sur les régularités graphotactiques de sa langue ainsi que de connaissances spécifiques relatives à l'orthographe des mots, en plus de bonnes capacités mnésiques.

Les nombreuses contraintes liées aux caractéristiques du français rendent l'acquisition de l'orthographe particulièrement complexe, d'autant plus pour les enfants dyslexiques. Il est aujourd'hui démontré que le recodage phonologique joue un rôle fondamental dans la conversion phono-graphémique et contribue au développement des représentations orthographiques (Share, 1995, 1999). Or, les difficultés rencontrées par les enfants dyslexiques lors du recodage vont entraver l'acquisition d'un lexique orthographique (Bailey et al., 2004). Ces enfants auraient d'ailleurs besoin d'une plus grande exposition à la lecture pour leur permettre de stocker les représentations orthographiques des mots (Alegria & Mousty, 1997).

A l'heure actuelle, il est largement établi dans la littérature que les enfants dyslexiques présentent des performances orthographiques inférieures à celles d'enfants normo-lecteurs de même âge chronologique (Martinet & Valdois, 1999). Or, la/les raison(s) pour laquelle/lesquelles ces enfants n'acquièrent pas l'orthographe de la même manière que les enfants normo-scripteurs demeure imprécise. Très peu d'études permettent de rendre compte des différences entre les productions orthographiques d'enfants dyslexiques et non dyslexiques, surtout dans des systèmes orthographiques peu transparents. Les quelques recherches ayant investigué les performances orthographiques d'enfants dyslexiques et tout-venant dans des systèmes orthographiques opaques ont essentiellement analysé les erreurs selon leur plausibilité phonologique. Plusieurs de ces études tendent à montrer des similitudes

entre les productions d'enfants dyslexiques et celles d'enfants normo-lecteurs plus jeunes de même niveau de lecture (Bourassa & Treiman, 2003 ; Cassar et al., 2005 ; Plisson, et al., 2013). Les stratégies utilisées par les enfants dyslexiques seraient donc semblables à celles employées par des enfants plus jeunes ne présentant pas de difficultés d'apprentissage.

Cette étude exploratoire a donc pour objectif de décrire et de comparer au moyen de l'épreuve Ortho 3 de la BELEC les performances orthographiques d'enfants dyslexiques âgés entre 9 et 12 ans à celles d'enfants normo-lecteurs de même âge chronologique et à celles d'enfants plus jeunes de niveau de lecture équivalent. Plus précisément, il s'agit de cerner si les erreurs orthographiques des dyslexiques correspondent à un simple retard ou à une déviance au niveau du développement orthographique. D'autre part, la BELEC ne dispose à ce jour que de normes pour la 2^{ème} et la 4^{ème} année primaire. Cette étude va donc également contribuer à un nouvel étalonnage de la batterie pour cette épreuve grâce aux données recueillies chez les enfants tout-venant, ou simplement permettre de faire une comparaison avec les normes déjà existantes.

En regard de ces éléments, nous avons formulé deux hypothèses de recherche pour cette étude. Selon notre **première hypothèse**, il existe des caractéristiques orthographiques spécifiques aux enfants dyslexiques. Ils présentent certaines particularités au niveau de leur développement orthographique, non attribuables à un simple retard de développement. Leur trajectoire orthographique développementale apparaît déviante, leurs erreurs étant qualitativement différentes de celles d'enfants plus jeunes normo-lecteurs.

D'après notre **seconde hypothèse**, les enfants dyslexiques présentent un profil d'erreurs orthographiques semblable à celui d'enfants normo-lecteurs plus jeunes. Leurs erreurs ne diffèrent pas qualitativement de celles d'enfants plus jeunes ayant un niveau de lecture équivalent. Dès lors, ils présentent un retard d'acquisition de l'orthographe et il n'existe pas de caractéristiques orthographiques spécifiques à la dyslexie. Cette hypothèse concorde avec la plupart des études portant sur des systèmes orthographiques opaques dont celles d'Alegria et Mousty (1996, 1997) qui montrent de nombreuses similitudes entre les performances orthographiques d'enfants dyslexiques francophones et celles d'enfants plus jeunes de même niveau de lecture.

Pour mettre à l'épreuve ces deux hypothèses visant à comparer les productions orthographiques d'enfants dyslexiques à celles d'enfants plus jeunes de même niveau de lecture et à celles d'enfants de même âge chronologique, nous proposerons quatre tâches à chacun des individus prenant part à cette étude. Nous nous appuierons principalement sur la tâche Ortho 3 de la BELEC (Mousty et al., 1994) qui vise à évaluer l'orthographe lexicale chez les enfants âgés entre 6 et 12 ans. Nous proposerons également l'épreuve de l'Alouette-R (Lefavrais, 2005) pour évaluer les compétences en lecture, et utiliserons son ancienne version (Lefavrais, 1967) afin de déterminer un âge de lecture pour chacun des participants. L'influence de certains facteurs cognitifs plus généraux tels que l'intelligence non-verbale ou le niveau de vocabulaire réceptif aura été contrôlée au préalable.

4. Méthodologie

4.1. Participants

51 enfants (27 filles et 24 garçons) scolarisés entre la 1^{ère} et la 6^{ème} primaire et âgés entre 6;8 ans et 12;3 ans ont pris part à cette étude (cf. Tableau 1). Ils ont été répartis en trois groupes de 17 enfants chacun :

- 1 groupe d'enfants présentant une dyslexie développementale, constitué de 7 filles et 10 garçons (groupe D).
- 1 groupe d'enfants contrôles de même âge chronologique que les enfants dyslexiques, constitué de 10 filles et 7 garçons (groupe CAC).
- 1 groupe d'enfants contrôles de même âge de lecture que les enfants dyslexiques, constitué de 10 filles et 7 garçons (groupe CAL).

Tableau 1. Caractéristiques générales des participants

	D (n = 17)		CAC (n = 17)		CAL (n = 17)	
	Moy.	ET	Moy.	ET	Moy.	ET
Âge (mois)	126.9	10.74	127	11.07	90.35	6.21
Âge de lecture (mois)	88.12	3.18	126.53	11.41	88.23	3.40
Matrices (score normalisé)	10.65	1.46	11.88	1.36	11.59	2
EVIP (score normalisé)	116.1	5.90	112.1	7.16	110.6	5.76

Note. Moy. = moyenne ; ET = écart-type

Pour plus de précision lors des différentes comparaisons, l'âge chronologique ainsi que l'âge de lecture des enfants ont été exprimés en mois dans le tableau ci-dessus. Voici néanmoins à quoi correspondent ces données en années (années;mois). L'âge chronologique moyen des enfants du groupe D (10;6 ans) est quasiment identique à celui des enfants du groupe CAC (10;6 ans) mais bien supérieur à celui des enfants du groupe CAL (7;5 ans). En ce qui concerne l'âge de lecture, celui des enfants du groupe D (7;3 ans) est équivalent à celui des enfants du groupe CAL (7;3 ans) mais bien inférieur à celui des enfants du groupe CAC (10;5 ans).

4.1.1. Critères d'exclusion

Plusieurs critères ont présidé la sélection des participants dyslexiques et contrôles. Le premier critère d'exclusion concernait la langue maternelle de l'enfant, qui devait obligatoirement être le français. Les enfants ayant été exposés à une seconde langue depuis la naissance n'ont pas non plus été retenus, excepté lorsqu'il s'agissait de l'italien ou de l'espagnol qui sont des langues romanes, au même titre que le français. Ce fut le cas pour quatre des enfants contrôles. Conjointement à ces critères, l'enfant devait obtenir des résultats dans la norme pour le vocabulaire réceptif (EVIP) et le raisonnement non verbal (WISC-V).

Il existait aussi des critères spécifiques aux deux populations. Tout d'abord, les enfants dyslexiques devaient être âgés entre 9 et 12 ans et scolarisés entre la 4^{ème} et la 6^{ème} primaire. Le redoublement scolaire n'a pas fait partie des critères d'exclusion compte tenu des difficultés rencontrées par ces enfants tout au long du cursus scolaire. Ensuite, ils devaient présenter un retard de lecture de minimum 24 mois, objectivé au moyen du test de l'Alouette (Lefavais, 1967). Ils devaient également montrer des performances inférieures (-2σ ou plus) à celles attendues pour leur niveau scolaire. Toutefois, 2 enfants ayant déjà bénéficié de plusieurs années de prise en charge logopédique et se situant à peine au-dessus de cette limite ont également été inclus dans cette étude. Enfin, ils ne devaient pas présenter de troubles des apprentissages associés.

En ce qui concerne les enfants contrôles, ils ne devaient présenter aucun trouble des apprentissages. Ils devaient aussi obtenir des résultats dans la norme en lecture (Alouette-R) et ne pas présenter de difficultés particulières en orthographe, ce qui a conduit à l'exclusion de 16 participants de l'échantillon initial. Après application de ces critères, l'échantillon final de cette étude ne comportait donc plus que 17 participants dyslexiques et 34 participants contrôles.

4.1.2. Modalités de recrutement

Le recrutement des participants a été réalisé au travers de modalités différentes pour les enfants dyslexiques et les enfants contrôles. De plus, les enfants contrôles devant être

appariés aux enfants dyslexiques et non inversement, le recrutement des participants dyslexiques a précédé celui des enfants contrôles.

Les enfants dyslexiques ont été recrutés via une annonce publique sur le réseau social « Facebook » ainsi que par du bouche à oreille et via des logopèdes indépendantes de la région de Liège qui ont confirmé le diagnostic de dyslexie. Une lettre expliquant l'objectif de l'étude et la procédure expérimentale accompagnée d'un formulaire de consentement libre et éclairé et d'une anamnèse à compléter (cf. Annexe 1) ont été donnés aux parents. Ce document anamnétique reprenait différents types d'informations tels que des données personnelles élémentaires, des données familiales, des données développementales, des données médicales et des données scolaires. Un formulaire de consentement à destination des enfants a aussi été fourni. Ce dernier était rédigé dans des termes adaptés à des enfants d'âge scolaire.

Les enfants contrôles ont quant à eux été recrutés prioritairement dans des écoles primaires ordinaires de la région de Liège. Ils ont ensuite été recrutés par du bouche à oreille et via une annonce publique sur le réseau social « Facebook ». Suite à l'accord des directeurs de cinq établissements scolaires, des rencontres avec les enseignants des classes concernées ont été organisées afin de leur exposer le projet et de convenir avec eux des modalités d'organisation. Les documents fournis à ces enfants étaient identiques à ceux remis aux enfants dyslexiques, hormis l'ajout d'un paragraphe stipulant l'accord du directeur et des instituteurs/trices dans le formulaire de consentement pour enfant. Les passations des tâches ont débuté une fois les documents signés et rendus aux enseignants. Elles se sont déroulées au sein même des établissements scolaires, durant les heures de scolarisation. L'accord des parents et des enfants a été obtenu pour l'ensemble des enfants ayant participé à cette étude.

4.1.3. Procédure d'appariement des participants

L'appariement des participants a été effectué sur base des caractéristiques propres aux enfants dyslexiques. Le groupe CAC a été apparié au groupe D en tenant compte de l'âge chronologique des participants dyslexiques. Le groupe CAL a quant à lui été apparié au groupe D selon l'âge de lecture obtenu par les participants à l'épreuve de l'Alouette. Des tests statistiques ont été réalisés afin de contrôler plusieurs variables, à savoir le niveau d'intelligence non verbale (matrices de la WISC-V) ainsi que le niveau d'études des parents. Le

niveau d'études des parents a été mesuré à partir du plus haut diplôme obtenu selon la classification suivante :

- Niveau 1 = enseignement primaire (ou moins)
- Niveau 2 = secondaire inférieur ou professionnel
- Niveau 3 = secondaire supérieur général ou technique
- Niveau 4 = enseignement supérieur de type court (par exemple, graduat)
- Niveau 5 = enseignement de type long (universitaire ou non)

Un test Khi-carré de Pearson a été effectué afin de s'assurer qu'il n'existait pas de différence significative entre le niveau d'études des parents du groupe D et celui des parents des groupes CAC et CAL. Les résultats ne montrent aucune différence significative entre le niveau d'études des parents des enfants dyslexiques et celui des parents des enfants contrôles de même âge chronologique et de même âge de lecture (cf. Tableau 2).

Tableau 2. Comparaisons statistiques du niveau d'études des parents

	D-CAC		D-CAL	
	χ^2	p	χ^2	p
Niveau d'études du père	5.476	0.241	3.250	0.354
Niveau d'études de la mère	5.076	0.166	3.022	0.388

Note. * $p < .05$

En vue de vérifier s'il existait une différence significative concernant le niveau d'intelligence non verbale (matrices de Wechsler) entre le groupe D et les groupes CAC et CAL, nous avons réalisé un test U de Mann-Whitney. Les résultats obtenus à ce test montrent une différence significative à l'épreuve des matrices entre le groupe D et le groupe CAC (cf. Tableau 3). Le niveau d'intelligence non verbale des enfants contrôles de même âge chronologique apparaît supérieur à celui des enfants dyslexiques. En revanche, il n'existe pas de différence significative entre le groupe D et le groupe CAL.

Tableau 3. Comparaisons statistiques des scores obtenus à l'épreuve des matrices de Wechsler

	D-CAC		D-CAL	
	U	p	U	p
Matrices (score normalisé)	74	0.016*	106.5	0.196

Note. * $p < .05$

4.2. Matériel

4.2.1. Épreuves contrôles pour la constitution de l'échantillon

Deux tests standardisés permettant de mesurer de manière globale les compétences intellectuelles verbale et non verbale ont été administrés afin d'écarter les enfants présentant des déficits intellectuels et/ou lexicaux.

4.2.1.1. Les matrices de la WISC-V - Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescents (Wechsler, 2016)

L'épreuve des matrices de l'Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescents (Wechsler, 2016) permet d'évaluer le raisonnement non verbal inductif et déductif de l'enfant. Elle est destinée à des enfants de 6 à 16 ;11 ans. L'enfant doit regarder une matrice ou une série de figures géométriques incomplètes puis sélectionner, parmi 5 propositions, la figure qui complète la matrice ou la série. Il doit donc trouver la loi de progression logique de ces matrices ou de ces suites. Ce test permet de mesurer la capacité des enfants à modifier leur stratégie en fonction des transformations de l'environnement.

Cette épreuve compte 32 items de difficulté progressive ainsi que deux exemples. Les items d'exemples A et B sont d'abord présentés à l'enfant afin d'introduire les deux types d'items (matrices et séries, respectivement). Uniquement pour ces deux items, une aide peut être fournie. En cas de réponse incorrecte, l'examineur donne un feedback et fournit la réponse correcte. Ensuite, l'enfant passe à l'item de départ approprié selon son âge. Si l'enfant n'obtient pas une note parfaite à un des deux premiers items administrés, l'examineur lui propose les items précédents en ordre inverse jusqu'à obtention de deux notes parfaites consécutives. L'épreuve est arrêtée au moment où l'enfant commet 3 erreurs successives. L'examineur cote un point si l'enfant donne une réponse correcte.

L'évaluation en majorité collective des enfants contrôles a nécessité d'adapter les modalités de passation ainsi que les protocoles de réponse. Premièrement, les items de cette tâche ont été projetés sur un tableau blanc à l'aide d'un vidéoprojecteur afin que tous les participants puissent les regarder en même temps. Deuxièmement, chaque enfant disposait d'une feuille divisée en quatre colonnes comprenant à gauche les numéros des items et à droite, les possibilités de réponse allant de 1 à 5 (cf. Annexe 2). L'enfant devait donc entourer

sur sa feuille le numéro de l'image qui selon lui était la réponse correcte. Chaque enfant complétait ses feuilles de réponses au fur et à mesure de l'avancement dans la projection des items. Il était préférable d'indiquer le numéro des items afin d'éviter toute intervention liée au graphisme ou à la connaissance des chiffres. Les numéros étaient également répétés oralement à chaque nouvel item afin de minimiser le risque de confusion concernant les numéros des items.

4.2.1.2. L'échelle de vocabulaire en images Peabody - EVIP : Forme A (Dunn, Theriault-Whalen, & Dunn, 1993)

L'échelle de vocabulaire en images Peabody (EVIP) est un test de désignation qui permet d'évaluer le niveau de vocabulaire réceptif chez des enfants à partir de 2;6 ans et jusqu'à l'âge adulte. L'avantage de ce test standardisé est qu'il utilise un lexique connu dans tous les pays ayant le français pour langue maternelle.

L'EVIP est constitué d'un ensemble de 170 items échelonnés par ordre de difficulté. Chaque planche d'items est composée de quatre images en noir et blanc. L'enfant doit désigner, parmi ces quatre images, celle qui correspond au mot énoncé par l'examineur. Deux planches d'entraînement (D et E) destinées à des enfants de plus de 7 ans sont proposées afin de vérifier si l'enfant a bien compris la consigne. L'épreuve débute à l'item correspondant à l'âge chronologique de l'enfant. L'établissement d'une base de 8 items corrects successifs est indispensable avant de progresser dans cette épreuve. Si l'enfant commet une erreur, l'expérimentateur retourne à l'item précédant celui qui lui a été présenté en premier jusqu'à obtenir une succession de 8 items corrects. Dès que la base est établie, l'expérimentateur reprend la passation à partir de l'item qui avait été précédemment échoué. L'épreuve est arrêtée au moment où l'enfant commet 6 erreurs au sein d'une série de 8 items consécutifs (score plafond). L'expérimentateur calcule alors un score brut en soustrayant le nombre d'erreurs au score plafond. Finalement, un score traduisant l'âge lexical de l'enfant est calculé.

Les modalités de passation de cette épreuve ont également été adaptées afin de rendre l'administration collective. Les adaptations réalisées sont strictement identiques à celles effectuées pour la tâche précédente, à l'exception que chaque enfant disposait de deux feuilles divisées en trois colonnes comprenant à gauche les numéros des items et à droite, les possibilités de réponse (allant de 1 à 4) (cf. Annexe 3).

4.2.2. Épreuve évaluant les compétences en lecture

4.2.2.1. *L'Alouette-R*

Le test de l'Alouette-R (Lefavrais, 2005) est un outil de dépistage des difficultés en lecture permettant de déterminer le niveau général de lecture de l'enfant. Il évalue également la précision et la vitesse de lecture. Cette épreuve consiste à lire à haute voix un texte standard de 265 mots. Ce texte est volontairement dépourvu de sens afin que l'enfant ne puisse pas s'appuyer sur le contexte pour lire des mots inconnus ou de faible fréquence. La tâche est interrompue au bout de 3 minutes. Si l'enfant lit le texte en moins de 3 minutes, son temps de lecture est relevé. Ensuite, un âge de lecture est calculé en fonction du temps de lecture, du nombre de mots lus et du nombre d'erreurs commises. Chaque mot mal lu, mot sauté isolément ou ligne sautée est compté pour une erreur.

Dans le cadre de cette étude, nous avons également utilisé les normes de l'ancienne version de l'Alouette (Lefavrais, 1967) afin d'obtenir un indice d'âge de lecture. C'est en effet sur base de ce niveau de lecture que les enfants contrôles plus jeunes ont été appariés aux enfants dyslexiques. Un score de réduction de la vitesse de lecture est calculé en mettant en relation le nombre d'erreurs commises et le temps de lecture du texte ou le nombre de mots lus en trois minutes. Ce score permet ensuite d'estimer l'âge de lecture de l'enfant.

4.2.3. Épreuve évaluant les compétences en orthographe

4.2.3.1. *L'Ortho 3 de la BELEC*

Pour rappel, cette épreuve évalue les compétences des enfants en orthographe lexicale. Les items incluent différents types de graphies, à savoir des graphies consistantes acontextuelles (GCA), des graphies consistantes contextuelles (GCC), des graphies inconsistantes contextuelles (GIC) et des graphies dérivables (GD) ou non (GI) par la morphologie. Excepté pour les GCA, tous les items présentent une fréquence lexicale faible ou élevée. Précisons que deux sous-types de GCA font référence à des graphies complexes. Nous emploierons le terme « complexe 1 » pour les graphies composées de deux consonnes (par exemple, « ch ») et « complexes 2 » pour les graphies composées de voyelles complexes (par exemple, « oi »). Les groupes consonantiques seront quant à eux désignés par le terme « clusters ». Chaque graphie critique correctement orthographiée se voit attribuer 1 point.

4.3. Procédure

L'ensemble des tâches a été administré de manière individuelle aux enfants dyslexiques ainsi qu'à une partie des enfants contrôles, lors d'une seule séance à leur domicile. Les autres enfants contrôles ont quant à eux été testés dans leurs établissements scolaires respectifs lors d'une séance collective et d'une séance individuelle. Trois épreuves ont été administrées durant la séance collective : les matrices de la WISC-V, l'EVIP et l'Ortho 3 de la BELEC. L'épreuve de l'Alouette-R a quant à elle été administrée de manière individuelle à chaque participant. Tous les participants ont pris part à l'entièreté de la séance, même ceux qui ont été exclus de l'échantillon initial.

L'ordre de passation des tâches était identique pour les enfants dyslexiques et contrôles. Il a été déterminé en fonction de la longueur des tâches ainsi que des modalités pratiques. La tâche « Ortho 3 » de la BELEC a été administrée en premier lieu, suivie par les Matrices de la WISC-V et l'EVIP. L'Alouette-R a été administrée en dernier lieu, de manière individuelle. Pour s'assurer d'obtenir un score plancher et un score plafond pour chaque enfant lors de la passation collective de l'EVIP, nous avons choisi de débiter avec des items inférieurs à 2 ans par rapport à leur âge chronologique.

5. Résultats

Dans cette étude, nous cherchons à analyser la qualité des productions orthographiques d'enfants dyslexiques. D'un point de vue statistique, nous allons comparer les performances des enfants dyslexiques (groupe D) avec celles des enfants contrôles de même âge chronologique (groupe CAC) et des enfants contrôles plus jeunes de niveau de lecture équivalent (groupe CAL) par des tests U de Mann-Whitney. Ce type de test est une alternative non paramétrique au test t de Student pour des échantillons indépendants. L'analyse statistique des données est réalisée à partir du logiciel Statistica.

Dans un premier temps, nous aborderons les résultats globaux obtenus par les trois groupes de participants. Ensuite, les différents types de graphies seront présentés selon la progression utilisée dans l'épreuve Ortho 3 de la BELEC afin de rendre la présentation des résultats la plus claire possible. Les analyses à la fois quantitatives et qualitatives nous permettront d'explorer les performances orthographiques des enfants dyslexiques en comparaison avec celles obtenues par les normo-lecteurs. L'objectif secondaire de ce mémoire étant également la création de nouvelles normes pour cette épreuve, les données normatives descriptives relatives aux enfants normo-lecteurs de 3^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} année primaire seront présentées en annexes (cf. Annexes 4, 5, 6).

5.1. Comparaison des scores totaux obtenus à l'Ortho 3

5.1.1. Analyse quantitative des scores sur les graphies correctement écrites

Afin de voir si les performances des enfants dyslexiques différaient de celles des enfants de même âge chronologique et de celles des enfants plus jeunes de même niveau de lecture, nous avons comparé les scores moyens obtenus par les trois groupes de participants sur l'ensemble des graphies évaluées. Ce score reprend les 101 possibilités d'erreurs du test Ortho 3 de la BELEC. Pour rappel, nous avons attribué la note de 1 lorsque la graphie cible était correctement orthographiée. La distribution globale des erreurs selon les types de graphies en fonction des groupes est détaillée en annexe (cf. Annexe 7).

Le test statistique U de Mann-Whitney montre que le groupe D obtient un score total significativement inférieur à celui du groupe CAC au niveau du score total de graphies correctes, $U = 2$, $p < .001$. Cependant, le groupe D ne se distingue pas significativement du groupe CAL, $U = 93$, ns (cf. Tableau 4).

Tableau 4. Comparaisons des scores totaux obtenus par les trois groupes à l'épreuve Ortho 3

	Groupe D	Groupe CAC Groupe CAL	Valeur	Significativité
	Moy. (ET)	Moy. (ET)	U	<i>p</i>
Score total		88 (6.96)	2	<0.05*
/ 101	64.18 (7.43)	59.82 (9.27)	93	0.079

Note. Moy. = moyenne ; ET = écart-type, * $p < .05$

Les résultats obtenus suggèrent que les enfants dyslexiques commettent globalement plus d'erreurs orthographiques que les enfants de même âge chronologique. Toutefois, leurs performances sont semblables à celles obtenues par des enfants plus jeunes de niveau de lecture équivalent (cf. Figure 1).

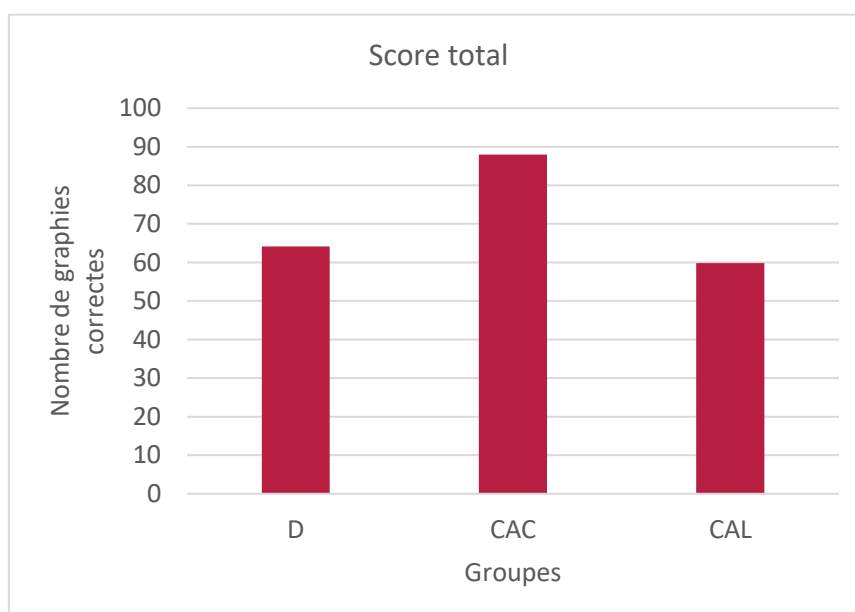


Figure 1. Scores totaux obtenus sur l'ensemble des graphies en fonction du groupe

5.2. Comparaison des scores en fonction des types de graphies

5.2.1. Analyse des graphies consistantes acontextuelles (GCA)

5.2.1.1. Analyse quantitative

Les résultats obtenus au test U de Mann-Whitney nous permettent de conclure au niveau d'incertitude 5% qu'il existe pour le score total aux GCA une différence significative entre les groupes D et CAC, $U = 75.5$, $p = .18$. En revanche, lorsque chaque sous-type de graphies est analysé individuellement, il n'y a plus de différence significative entre ces deux groupes. D'autre part, les scores du groupe D ne diffèrent pas significativement de ceux du groupe CAL, $U = 124$, ns, que les scores aux GCA soient analysés de manière globale ou selon les sous-types de graphies (cf. Tableau 4).

Tableau 4. Comparaisons des scores moyens obtenus par les trois groupes aux graphies consistantes acontextuelles

	Groupe D	Groupe CAC Groupe CAL	Valeur	Significativité
	Moy. (ET)	Moy. (ET)	U	p
GCA /29	27.94 (0.83)	28.65 (0.49) 27.57 (1.18)	75.5 124	0.018* 0.491
GCA simples /11	10.94 (0.24)	11 (0) 10.82 (0.39)	136 127.5	0.783 0.570
GCA clusters /8	8 (0)	7.94 (0.24) 7.82 (0.53)	136 127.5	0.783 0.570
GCA cplxes 1 /4	3.23 (0.75)	3.71 (0.47) 3.12 (0.86)	94.5 134.5	0.088 0.743
GCA cplxes 2 /6	5.76 (0.56)	6 (0) 5.82 (0.39)	119 143	0.389 0.972

Note. Moy. = moyenne ; ET = écart-type ; * $p < .05$

Les enfants dyslexiques commettent davantage d'erreurs orthographiques que les enfants normo-lecteurs de même âge lors de l'écriture des GCA, mais cette différence disparaît lorsque seul le score total pour ces graphies est considéré. Cependant, ils présentent des performances similaires à celles d'enfants plus jeunes de niveau de lecture équivalent, à la fois pour le score total et pour les scores se référant aux sous-types de graphies (cf. Figure 2).

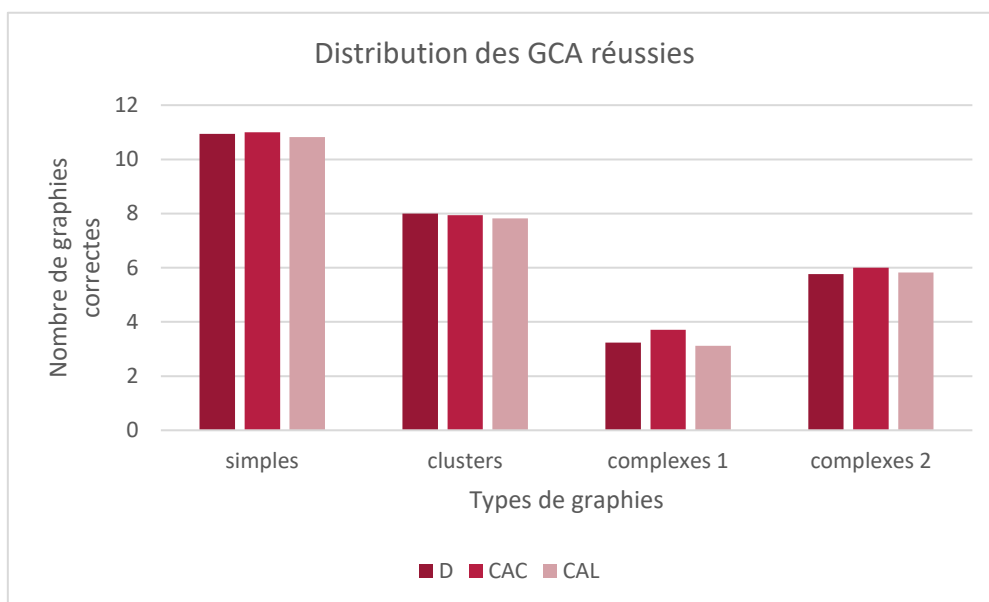


Figure 2. Scores obtenus aux graphies consistantes acontextuelles en fonction du groupe

5.2.1.2. Analyse qualitative

Dans notre échantillon, l'écriture de la graphie « gn » du mot « guignol » a été échouée dans la moitié des cas (26/51) tant par les enfants dyslexiques que par les enfants contrôles. Ainsi, nous avons choisi de réaliser un test U de Mann-Whitney en retirant cette graphie du score total des GCA dans le seul but d'observer si les scores avec et sans cette même graphie différaient selon les groupes. Cette graphie cible étant présente à deux reprises dans l'épreuve, le score total pour les GCA n'était plus sur 29 mais sur 27. Cette analyse statistique supplémentaire révèle qu'il n'existe aucune différence significative entre les scores du groupe D et ceux du CAC lorsque la graphie « gn » n'est pas prise en compte, $U = 144.5$, ns.

Les enfants du groupe D écrivent parfaitement les groupes consonantiques (clusters) et leurs performances sont quasiment maximales pour les graphies simples. En effet, seul un participant a commis une erreur relevant d'une confusion auditive de type sourde-sonore. On note par contre quelques erreurs au niveau des consonnes complexes qui portent toutes la graphie « gn », à une exception près. On relève également quelques erreurs de transcription au niveau des voyelles complexes qui concernent exclusivement la graphie « oi ». Les erreurs des enfants du groupe CAL portent sur les mêmes graphies que celles échouées dans le groupe D. Les erreurs commises par les enfants du groupe CAC ne concernent quant à elles que la graphie « gn », à l'exception d'une erreur relative à un groupe consonantique.

5.2.2. Analyse des graphies consistantes contextuelles (GCC)

5.2.2.1. Analyse quantitative

Les résultats obtenus suite à l'application de test U de Mann-Whitney révèlent des différences significatives entre les groupes lors de l'écriture des GCC. Si nous prenons en compte le score total obtenu pour ce type de graphies, le groupe D commet globalement plus d'erreurs que le groupe CAC, $U = 17$, $p < .001$, mais significativement moins d'erreurs que le groupe CAL, $U = 87$, $p = .049$. Des tests U de Mann-Whitney réalisés distinctement sur les mots de haute et de basse fréquences montrent qu'il existe une différence significative pour les mots de fréquence élevée entre le groupe D et les groupes CAC, $U = 15$, $p < .001$, et CAL, $U = 84.5$, $p = .040$, mais que la différence observée entre les scores des groupes D et CAL pour les mots de faible fréquence n'est pas significative, $U = 99$, ns (cf. Tableau 5).

Les enfants dyslexiques obtiennent de meilleures scores lors de l'écriture des GCC que les enfants plus jeunes de même âge de lecture, mais ils commettent plus d'erreurs que les enfants de même âge chronologique. Cependant, ils obtiennent des performances similaires à celles des enfants normo-lecteurs plus jeunes de même âge de lecture lorsqu'il s'agit d'écrire ces graphies dans des mots de basse fréquence.

Tableau 5. Comparaisons des scores moyens obtenus par les trois groupes aux graphies consistantes contextuelles

	Groupe D	Groupe CAC Groupe CAL	Valeur	Significativité
	Moy. (ET)	Moy. (ET)	U	p
GCC		10.35 (2.12)	17	$<0.05^*$
/12	5.41 (2.21)	3.41 (3.54)	87	0.049*
GCC F+		5.65 (0.7)	15	$<0.05^*$
/6	3.41 (1.33)	2.06 (2.16)	84.5	0.040*
GCC F-		4.71 (1.49)	27	$<0.05^*$
/6	2 (1.28)	1.35 (1.50)	99	0.121

Note. Moy. = moyenne ; ET = écart-type ; * $p < .05$

5.2.2.2. Analyse qualitative

L'analyse détaillée des productions montre que les trois groupes de participants obtiennent de meilleurs scores lorsqu'il s'agit d'appliquer la règle contextuelle du « n » qui devient « m » devant « b » et « p » plutôt que la règle contextuelle du /g/ qui s'écrit « gu » devant « e » et « i ». L'item le mieux réussi par les groupes D et CAC à l'égard de la transcription du /g/ pour les mots de fréquence élevée est le mot « guerre ». En ce qui concerne la règle du « m », l'item « campagne » est le mieux écrit pas le groupe D (un seul participant a commis une erreur) alors que l'item « chambre » est le mieux orthographié par le groupe CAL.

Nous avons décidé de réaliser un test non-paramétrique des Signes pour échantillons appariés dans le but d'observer la présence éventuelle d'un effet de fréquence dans chaque groupe pris individuellement. L'analyse statistique met en évidence un effet de fréquence lexicale dans le groupe D, $Z = 2.77$, $p=.005$, mais également dans le groupe CAC, $Z = 2.85$, $p=.004$, et le groupe CAL, $Z = 2$, $p=.045$ (cf. Figure 3).

Les résultats montrent que les GCC sont mieux écrites dans des mots de haute fréquence que dans des mots de basse fréquence, tant chez les enfants dyslexiques que chez les enfants contrôles plus jeunes et de même âge chronologique.

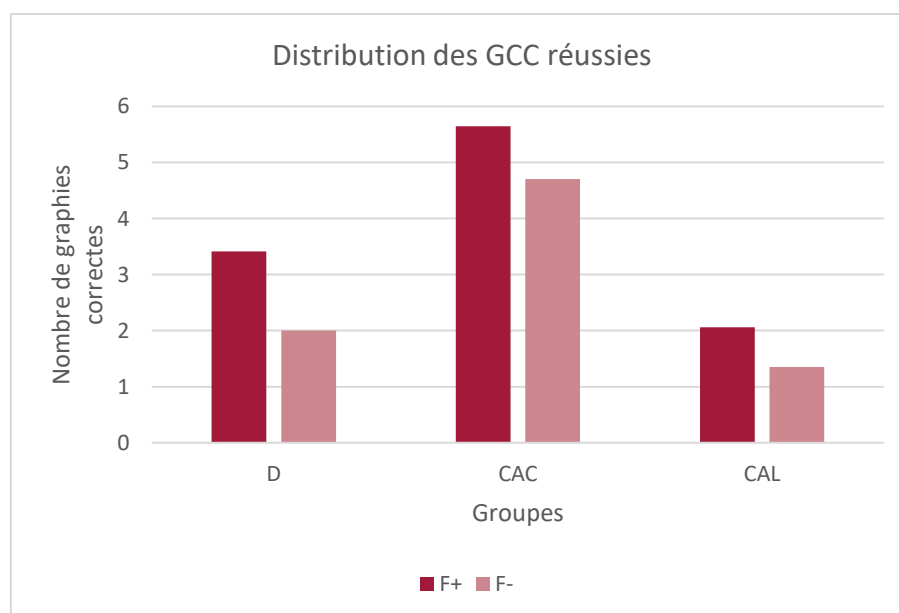


Figure 3. Scores obtenus aux graphies consistantes contextuelles en fonction du groupe

5.2.3. Analyse des graphies inconsistantes contextuelles (GIC)

5.2.3.1. Analyse quantitative

Nous avons réalisé un test U de Mann-Whitney afin de déterminer si le groupe D se distingue significativement des groupes CAC et CAL lors de l'écriture des GIC. Nous observons des différences significatives entre le score total et les sous-scores des groupes D et CAC, excepté pour les GIC dominantes de mots fréquents, $U = 93.5$, $p = .082$. Les groupes D et CAL obtiennent quant à eux des performances similaires, la différence entre le score total aux GIC n'apparaissant pas significative, $U = 108.5$, ns. C'est aussi le cas lorsque les graphies sont analysées individuellement selon leur fréquence et leur dominance (cf. Tableau 6).

Les résultats obtenus suite à l'application du test statistique suggèrent que les enfants dyslexiques commettent davantage d'erreurs orthographiques que des enfants ayant le même âge chronologique lorsqu'il s'agit d'écrire des GIC, excepté pour les graphies dominantes intégrées dans des mots de haute fréquence. Par contre, ils font globalement autant d'erreurs que des enfants normo-lecteurs plus jeunes de même niveau de lecture.

Tableau 6. Comparaisons des scores moyens obtenus par les trois groupes aux graphies inconsistantes contextuelles

	Groupe D	Groupe CAC Groupe CAL	Valeur	Significativité
	Moy. (ET)	Moy. (ET)	U	p
GIC /36	23.65 (3)	31,41 (2.42) 22.24 (3)	6.5 108.5	<0.05* 0.221
GIC dom. /18	16,47 (1,28)	17,65 (0,61) 15,88 (1,58)	65 118	<0.05* 0.370
GIC dom. F+ /9	8.47 (0.87)	9 (0) 8.71 (0.77)	93.5 119.5	0.082 0.399
GIC dom. F- /9	8 (0.93)	8.65 (0.61) 7.18 (1.33)	86 92	0.046* 0.073
GIC min. /18	7,18 (3,49)	13,76 (2,28) 6,35 (2,74)	18.5 125	<0.05* 0.513
GIC min. F+ /9	5.65 (1.97)	8.82 (0.39) 4.94 (2.30)	6 116.5	<0.05* 0.343
GIC min. F- /9	1.53 (2.06)	4.64 (2.08) 1.41 (0.83)	28.5 125	<0.05* 0.513

Note. Moy. = moyenne ; ET = écart-type ; * $p < .05$

5.2.3.2. Analyse qualitative

Les erreurs orthographiques du groupe D concernant les GIC dominantes de haute fréquence portent autant sur la transcription du phonème /s/ que sur celle des phonèmes /ɛ/. Dans le groupe CAL, nous notons que la transcription du /s/ est moins bien réussie que la transcription du /ɛ/. Le phonème /k/ est quant à lui parfaitement écrit par les groupes D et CAL, tout comme par le groupe CAC. Au niveau des GIC dominantes de basse fréquence, nous observons dans le groupe D un nombre plus important d'erreurs portant sur les phonèmes /s/ et /ɛ/, en comparaison avec le phonème /k/. Le taux d'erreur apparaît par contre similaire chez les enfants issus du groupe CAC puisque les erreurs de transcriptions touchent les trois phonèmes de manière relativement équivalente. Nous constatons par ailleurs que les enfants du groupe CAL commettent davantage d'erreurs sur le phonème /s/ que sur le /k/ et le /ɛ/.

En ce qui concerne les GIC minoritaires de haute fréquence, nous remarquons que les erreurs du groupe D et CAC portent sur les trois phonèmes, sans avantage d'un phonème sur un autre. Le groupe CAL commet quant à lui plus d'erreurs lors de la transcription des phonèmes /k/ et /ɛ/ que sur le phonème /s/. Pour les GIC minoritaires de basse fréquence, nous relevons dans le groupe D que le phonème /s/ est bien mieux transcrit que le phonème /ɛ/ qui l'est assez rarement, mais surtout que le phonème /k/ qui ne l'est jamais. C'est aussi ce phonème qui est le mieux transcrit par les enfants du groupe CAC mais aussi du groupe CAL. Le phonème /k/ n'a été écrit correctement qu'à une seule reprise dans le groupe CAL.

Nous avons réalisé plusieurs tests des Signes pour échantillons appariés en vue d'obtenir des informations relatives à l'effet de fréquence lexicale. L'analyse statistique réalisée sur les GIC dominantes ne met en évidence aucun effet de fréquence pour les groupes D, $Z = 1.33$, ns, et CAC, $Z = 1.79$, ns. Par contre, les scores des groupes D et CAL diffèrent significativement, $Z = 3.09$, $p = .002$. Concernant les GIC minoritaires, le test des Signes montre la présence d'un effet de fréquence dans les 3 groupes, la différence entre les scores étant significative pour le groupe D, $Z = 3.75$, $p < .001$, le groupe CAC, $Z = 3.75$, $p < .001$, et le groupe CAL, $Z = 3.75$, $p < .001$.

Les enfants dyslexiques et les enfants normo-lecteurs de même âge orthographient les GIC dominantes incluses dans des mots de fréquence haute et basse de manière relativement similaire. Par contre, les enfants plus jeunes de même niveau de lecture que les enfants dyslexiques orthographient mieux les GIC dominantes lorsqu'elles sont présentes dans des

mots de haute fréquence. Il n'existe pas d'effet de fréquence pour les GIC minoritaires puisque ces graphies sont écrites de manière semblable par les trois groupes d'enfants (cf. Figure 4).

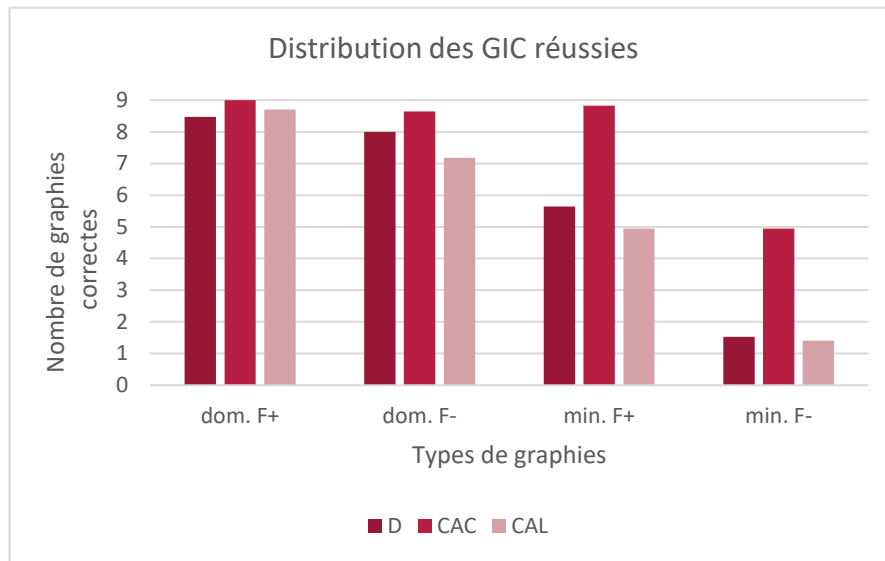


Figure 4. Scores obtenus aux graphies inconsistantes contextuelles en fonction du groupe

Par la suite, nous avons réalisé plusieurs tests des Signes pour échantillons appariés afin d'avoir un regard sur l'effet de dominance possible pour ce types de graphies. Ces tests statistiques ont révélé un effet de dominance dans chacun des trois groupes. Il existe une différence significative entre la transcription des graphies dominantes et minoritaires pour le groupe D, $Z = 3.39$, $p < .001$, pour le groupe CAC, $Z = 3.39$, $p < .001$, et aussi pour le groupe CAL, $Z = 3.88$, $p < .001$. Tous les enfants écrivent mieux les graphies lorsque la transcription de celles-ci est dominante plutôt que minoritaire (cf. Figure 5).

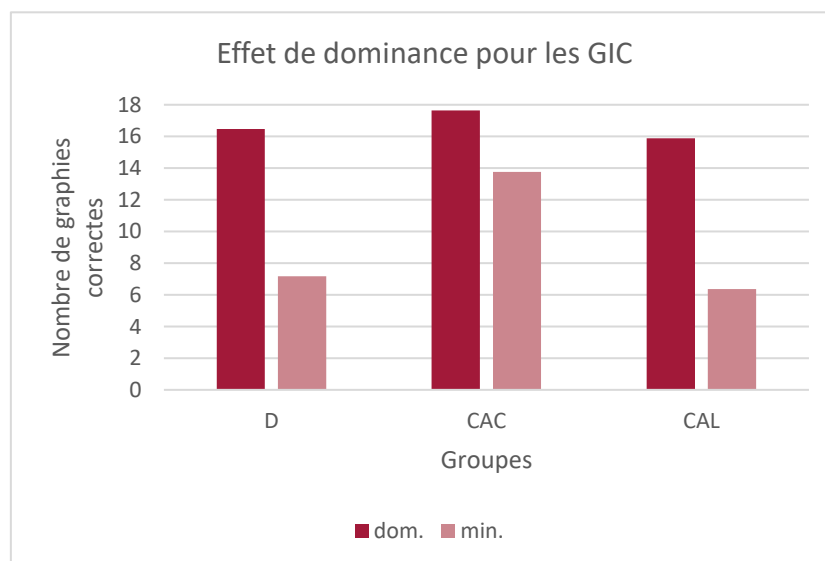


Figure 5. Effet de dominance en fonction du groupe

5.2.4. Analyse des graphies dérivables par la morphologie (GD)

5.2.4.1. Analyse quantitative

En ce qui concerne les GD, le test statistique U de Mann-Whitney indique que le groupe D obtient des performances significativement moins bonnes que le groupe CAC, $U = 1.5$, $p < .001$. Toutefois, ces performances ne diffèrent pas de manière significative de celles obtenues par le groupe CAL, $U = 141.5$, ns (cf. Tableau 7).

Tableau 7. Comparaisons des scores moyens obtenus par les trois groupes aux graphies dérivables par la morphologie

	Groupe D	Groupe CAC Groupe CAL	Valeur	Significativité
	Moy. (ET)	Moy. (ET)	U	p
GD	3 (1.87)	9.76 (1.79)	1.5	<0.05*
/12		3.06 (1.95)	141.5	0.931
GD F+	2.29 (0.98)	5.59 (0.62)	0.5	<0.05*
/6		2.41 (1.37)	140	0.890
GD F-	0.71 (1.31)	4.18 (1.38)	16	<0.05*
/6		0.65 (1.27)	140	0.890

Note. Moy. = moyenne ; ET = écart-type ; * $p < .05$

Les enfants dyslexiques et les enfants plus jeunes de même âge de lecture écrivent les graphies dérivables de manière relativement équivalente. Toutefois, ils obtiennent des performances largement inférieures à celles attendues pour leur âge chronologique.

5.2.4.2. Analyse qualitative

Les erreurs des enfants dyslexiques concernent principalement des omissions de graphies finales muettes. On relève aussi quelques substitutions, dont la plupart ont pour objet les graphies « s » et « t » qui sont fréquemment interchangeables. Ces erreurs apparaissent plutôt dans des mots peu fréquents. Enfin, la graphie muette de l'item fréquent « gris » est presque systématiquement bien orthographiée, contrairement à l'item « interdit » qui est largement échoué. L'item « haut » a été remplacé par son homophone lexical « eau » par une petite moitié des enfants. Il est par contre plus complexe de détailler ces erreurs dans des mots de faible fréquence dans la mesure où certains items n'ont été correctement écrits que rarement.

Les erreurs des enfants plus jeunes de même âge de lecture sont en grande partie caractérisées par des omissions de graphies finales muettes. La graphie finale muette « s » est la mieux écrite en comparaison avec la graphie « t », en particulier dans les mots fréquents « gras » et « gris ». Comme pour les enfants dyslexiques, il est difficile d'extraire un profil d'erreur compte tenu du nombre de scores nuls lors de l'écriture de ces graphies. Du côté des enfants de même âge chronologique que le groupe D, nous observons une proportion similaire d'erreurs d'omissions et de substitutions. Seule la graphie muette de l'item « interdit » comporte un taux d'erreur plus élevé.

Des tests de Signes pour échantillons appariés ont été effectués afin d'investiguer l'effet de fréquence lexicale. Les résultats montrent qu'un effet de fréquence est retrouvé dans les trois groupes. Le groupe D, $Z=2.77$, $p=.005$, le groupe CAC, $Z = 2.94$, $p=.003$, et le groupe CAL, $Z = 2.94$, $p=.003$, obtiennent des scores significativement différents en fonction de la fréquence des mots dans lesquels s'inscrivent les graphies cibles.

Tous les enfants obtiennent des résultats supérieurs lorsqu'il s'agit d'écrire les graphies dérivables par la morphologie dans des mots de haute fréquence plutôt que dans des mots de faible fréquence (cf. Figure 6).

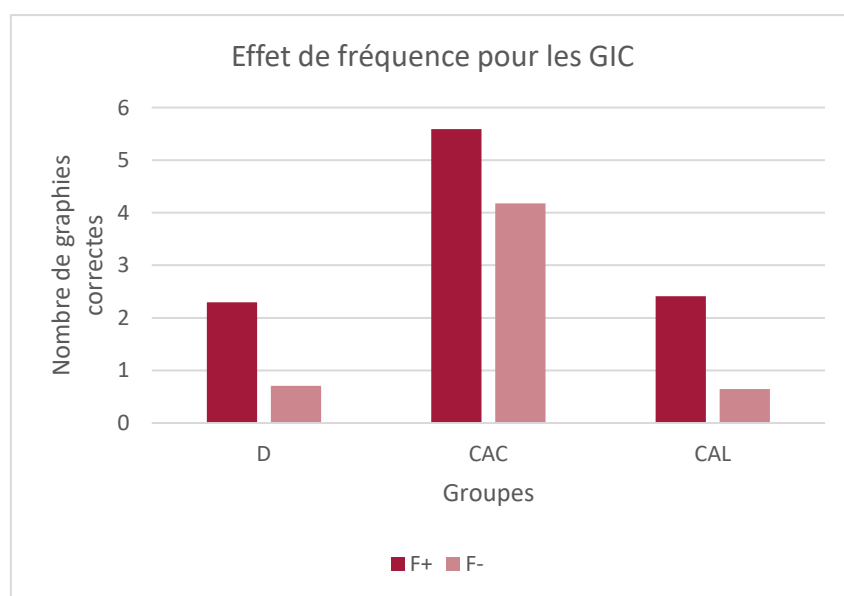


Figure 6. Effet de fréquence lexicale en fonction du groupe

5.2.5. Analyse des graphies indérivables par la morphologie (GI)

5.2.5.1. Analyse quantitative

Le test U de Mann-Whitney appliqué aux résultats obtenus pour les GI indique un effet significatif du groupe. Le groupe D obtient des performances significativement moins bonnes que le groupe CAC, $U = 36.5$, $p < .001$, mais ces performances ne diffèrent pas de manière significative de celles obtenues par le groupe CAL, $U = 124$, ns (cf. Tableau 8).

Les enfants dyslexiques et les enfants plus jeunes de même âge de lecture écrivent les GI de manière relativement équivalente lorsque les résultats sont analysés de manière quantitative. Cependant, ils obtiennent à nouveau des performances bien inférieures à celles attendues pour leur âge.

Tableau 8. Comparaisons des scores obtenus par les trois groupes aux graphies indérivables par la morphologie

	Groupe D	Groupe CAC Groupe CAL	Valeur	Significativité
	Moy. (ET)	Moy. (ET)	U	p
GI	4.18 (2.32)	7.82 (1.88)	36.5	<0.05*
/12		3.53 (1.77)	124	0.491
GI F+	3.18 (1)	4.89 (0.78)	43.5	<0.05*
/6		2.94 (1.14)	131.5	0.667
GI F-	1 (1.32)	2.94 (1.43)	48.5	0.05*
/6		0.59 (0.87)	125.5	0.524

Note. Moy. = moyenne ; ET = écart-type ; * $p < .05$

5.2.5.2. Analyse qualitative

L'analyse plus approfondie des erreurs portant sur les mots fréquents révèle que l'item « mot » est parfaitement écrit par le groupe D. Le profil d'erreurs du groupe CAL est légèrement différent puisque ce sont les items « jus » et « mot » qui sont les mieux écrits. L'item « lilas » est lui presque systématiquement échoué, à la fois dans les groupes D, CAC et CAL. Il est plus délicat de se prononcer sur les erreurs présentes dans des mots de faible fréquence puisque plus de la moitié des participants des groupes D et CAL ont obtenu un score nul lors de l'écriture de ces graphies. Les enfants du groupe CAC échouent quasiment tous à

l'item « velours », tout comme les enfants des groupes D et CAL. Nous notons toutefois qu'ils obtiennent de meilleurs scores lorsqu'il s'agit d'écrire des GI comportant la lettre finale « t » plutôt que la lettre finale « s ».

Un test des Signes pour échantillons appariés a été effectué afin de déterminer si un effet de fréquence lexicale était présent dans chacun des trois groupes. L'application de ce test statistique confirme la présence d'un effet de fréquence significatif pour le groupe D, $Z = 3.75$, $p < 0.05$, ainsi que pour le groupe CAC, $Z = 3.47$, $p < 0.05$, et le groupe CAL, $Z = 3.88$, $p < 0.05$ (cf. Figure 7).

Les résultats obtenus montrent que tous les enfants orthographient mieux les mots contenant des graphies finales indériverables lorsqu'elles sont incluses dans des mots de haute fréquence plutôt que dans des mots de basse fréquence, indépendamment du groupe auquel ils sont assignés.

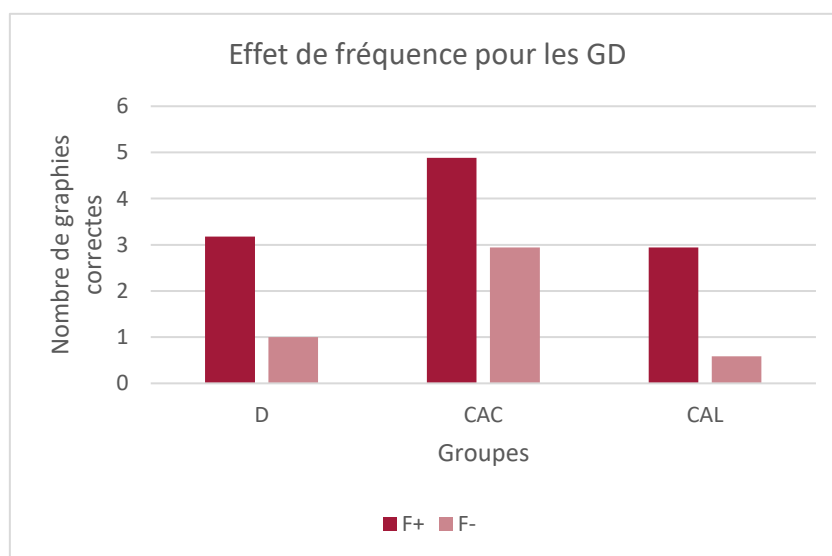


Figure 7. Scores obtenus aux graphies indériverables par la morphologie en fonction du groupe

Finalement, dans le but de voir s'il existe un effet de dérivabilité dans chacun de ces groupes, nous avons réalisé plusieurs tests des Signes pour échantillons appariés. Les résultats obtenus aux tests statistiques montrent la présence d'un effet significatif de dérivabilité pour le groupe CAC, $Z = 2.58$, $p = .016$. Inversement, le groupe D obtient un score significativement supérieur pour les mots contenant des graphies finales muettes non dérivables par rapport

aux mots incluant des graphies dérivables par la morphologie, $Z = 2.41$, $p = .009$. Aucun effet de dérivabilité n'est retrouvé pour le groupe CAL, $Z = 0$, ns (cf. Figure 8).

Les enfants normo-lecteurs de même âge chronologique orthographient mieux les graphies finales muettes lorsque celles-ci sont dérivables par la morphologie tandis que les enfants dyslexiques présentent un profil inverse. Les enfants plus écrivent quant à eux les graphies dérivables et non dérivables de manière relativement similaire.

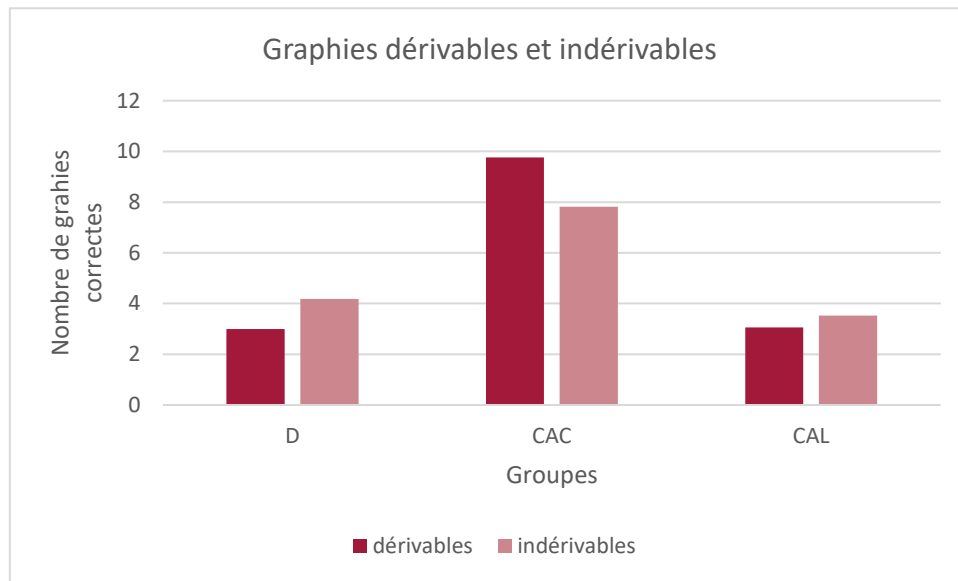


Figure 8. Effet de dérivabilité en fonction du groupe

6. Discussion

Comme nous l'avons vu dans l'introduction théorique, relativement peu d'études ont envisagé les performances orthographiques d'enfants dyslexiques dans des systèmes d'écritures opaques, encore moins à l'égard du français. D'autre part, les données de la littérature sont parfois inconsistantes et la nature des erreurs orthographiques rencontrées par ces enfants reste encore mal comprise actuellement.

La présente étude avait pour objectif principal d'analyser les productions orthographiques d'enfants dyslexiques et normo-lecteurs dans le but d'extraire des particularités qui seraient spécifiques à la dyslexie développementale. Pour ce faire, nous leur avons proposé l'épreuve Ortho 3 de la BELEC qui consistait en une dictée de mots inclus dans des phrases à trous. Différents types de graphies ont été analysés. Au cours de cette discussion, nous traiterons des résultats obtenus lors de cette étude en les mettant en lien avec nos hypothèses ainsi qu'avec la littérature. Par souci de clarté, nous discuterons des résultats obtenus pour chaque type de graphie séparément.

6.1. Synthèse des résultats totaux

Pour commencer, nous avons analysé le nombre total de graphies correctement écrites. Les résultats de notre étude indiquent que les enfants dyslexiques commettent un plus grand nombre d'erreurs que les enfants normo-lecteurs de même âge chronologique. En revanche, leur taux d'erreurs est relativement comparable à celui d'enfants plus jeunes de même niveau de lecture. Par conséquent, nous pouvons en déduire que les enfants dyslexiques ont un lexique orthographique moins développé que ce qui serait attendu pour leur âge, mais que sa taille est comparable à celle des enfants plus jeunes de même niveau de lecture.

Ces résultats sont en contradiction avec plusieurs données issues de la littérature qui ont montré que les enfants dyslexiques réalisaient plus d'erreurs que des enfants normo-scripteurs (Martinet & Valdois, 1999 ; Costerg et al., 2016). Plisson et al. (2013) ont récemment montré que des enfants dyslexiques francophones âgés de 11 ans en moyenne commettaient davantage d'erreurs que les enfants issus des deux groupes contrôles, à savoir des enfants normo-lecteurs ayant le même âge et des enfants plus jeunes ayant le même niveau de

lecture. L'étude menée quelques années auparavant par Hoefflin et Franck (2005) indiquait également que des enfants qui ont des difficultés orthographiques obtiennent de moins bons scores que les enfants normo-scripteurs plus jeunes et de même âge chronologique. Notons toutefois que ces études utilisaient des modalités d'évaluation différentes de celle employée dans notre étude, comme la production de texte ou de mots hors contexte.

6.2. Synthèse des résultats en fonction des types de graphies

6.2.1. Performances aux graphies consistantes acontextuelles

Les enfants dyslexiques maîtrisent globalement bien les graphies consistantes acontextuelles, pour lesquelles les règles de correspondance grapho-phonémiques sont systématiques et indépendantes du contexte orthographique. Leur taux de réussite moyen pour l'ensemble de ces graphies s'élève d'ailleurs à plus de 96%. Malgré ces performances, les analyses statistiques révèlent qu'ils écrivent significativement moins bien les graphies consistantes acontextuelles que des enfants normo-lecteurs de même âge chronologique, excepté lorsque la graphie « gn » n'est pas prise en compte dans la cotation. Dans ce cas, les performances totales sont relativement équivalentes dans les deux populations. Les enfants dyslexiques, du moins ceux qui ont été confrontés à l'écrit durant plusieurs années, ont recours à des stratégies phonologiques pour écrire. D'autre part, leurs scores totaux ne diffèrent pas quantitativement de ceux d'enfants plus jeunes de même niveau de lecture. Le nombre d'erreurs commises apparaît relativement comparable dans les trois populations lorsque la graphie « gn » n'est pas prise en considération. L'analyse qualitative des productions a également mis en évidence un profil d'erreurs orthographiques similaire entre les enfants dyslexiques et les enfants plus jeunes, principalement caractérisé par des erreurs touchant les consonnes et les voyelles complexes. Les graphèmes simples et les groupes consonantiques sont quant à eux bien maîtrisés.

Nous allons au-delà des résultats obtenus par Martinet et Valdois (1999) en montrant que pour certains types de graphies, les enfants dyslexiques obtiennent des performances similaires à celles d'enfants normo-lecteurs ayant le même âge qu'eux. Leurs performances lors de l'écriture des GCA semblent correspondre à celles attendues pour des enfants tout-venant de cette tranche d'âge. Il convient toutefois de rappeler que ces graphies sont les plus

simples à orthographier parmi tous les types de graphies évalués dans l'Ortho 3, et qu'elles sont généralement maîtrisées dès les premières années d'enseignement du langage écrit (Caravolas, 2004).

6.2.2. Performances aux graphies consistantes contextuelles

Au fur et à mesure qu'il progresse dans l'apprentissage du langage écrit, l'enfant va être progressivement confronté à la complexité du système orthographique français. Dans la mesure où la stricte application des correspondances phonèmes-graphèmes ne permet pas d'écrire tous les mots de manière conventionnelle, il va devoir prendre en compte d'autres types d'informations comme le contexte dans lequel s'inscrivent certains phonèmes et recourir à des règles de correspondance orthographique systématiques.

Dans notre étude, nous observons que les enfants dyslexiques commettent globalement plus d'erreurs que des enfants normo-lecteurs de même âge, mais ils maîtrisent davantage ces graphies que des enfants plus jeunes lorsqu'elles sont intégrées dans des mots de haute fréquence. Par contre, ils ont des difficultés similaires à celles rencontrées par les enfants normo-lecteurs plus jeunes lorsqu'ils sont confrontés à l'écriture de ces graphies dans des mots de faible fréquence. Ils éprouvent donc des difficultés à prendre en considération le contexte dans lequel s'inscrivent les phonèmes à convertir et ainsi à appliquer les règles orthographiques qui en découlent, d'autant plus si les mots sont rarement rencontrés. Toutefois, leurs meilleures performances par rapport aux enfants plus jeunes de même âge de lecture sont le reflet chez eux d'une certaine capacité à extraire les règles orthographiques qui régissent la langue française.

Les règles sont connues mais pas systématiquement appliquées et généralisées, comme en témoignent leurs performances inférieures lors de l'écriture des GCC dans des mots de faible fréquence. Ce constat avait déjà été réalisé par Wessang et Gariel (2008) dans le cadre de leur étalonnage de la BELEC avec des élèves normo-lecteurs de 6^{ème} année primaire. Dès lors, il semblerait que les enfants dyslexiques aient essentiellement recours à leur lexique orthographique pour écrire les graphies consistantes contextuelles. Un effet de fréquence est également retrouvé dans les deux autres populations, mais dans une moindre mesure pour

les enfants plus jeunes. Pour rappel, un effet de fréquence lexicale équivaut à un avantage lors de l'écriture de graphies au sein de mots fréquents par rapport à des mots peu fréquents.

La présence d'un effet de ce type dans les trois populations est très révélatrice de leurs compétences orthographiques. En effet, l'avantage des mots fréquents par rapport aux mots peu fréquents montre qu'aucun enfant ne semble appliquer totalement ces règles orthographiques contextuelles, indépendamment du type de population et de leur l'âge. Il semblerait qu'ils aient recours à leurs représentations orthographiques stockées en mémoire plutôt qu'à l'application stricte des règles orthographiques contextuelles. Effectivement, si la règle est généralisée, elle aura un effet aussi bien sur les mots rares que sur les mots fréquents. Nous observons aussi que la règle contextuelle la moins maîtrisée dans les trois groupes est celle du /g/ qui s'écrit « gu » devant « e » et « i ». Cette règle n'est pas encore automatisée, même pour des enfants ne présentant pas de difficultés d'apprentissage.

On constate également que les enfant dyslexiques sont davantage en difficulté pour ces graphies que lors de l'écriture graphies consistantes contextuelles pour lesquelles la simple application des règles de correspondance phonèmes-graphèmes suffit. Ce résultat est en accord avec l'étude d'Alegria et Mousty (1994) qui ont observé chez des enfants dont l'orthographe est peu développée, les graphèmes consistants sont moins bien écrits lorsqu'ils dépendent du contexte orthographique, en comparaison avec les graphies consistantes acontextuelles qui sont totalement indépendantes du contexte.

6.2.3. Performances aux graphies inconsistantes contextuelles

Alors que les règles relatives aux graphies consistantes contextuelles font l'objet d'un apprentissage scolaire explicite, il n'existe pas de règle unique pour les graphies inconsistantes contextuelles qui admettent une transcription dominante et une transcription minoritaire pour chacun des phonèmes. Dans notre étude, nous observons que les performances moyennes des enfants dyslexiques pour les graphies inconsistantes contextuelles sont bien inférieures à celles attendues pour leur âge, sauf pour les graphies dominantes de mots fréquents. C'est la seule similitude qui a été observée pour ces sous-types entre performances des enfants dyslexiques et celles des enfants du groupe contrôle de même âge. Ce résultat est concordant avec ceux d'Alegria et Mousty (1997) qui ont observé que les enfants dyslexiques

francophones appliquent la transcription dominante des graphies inconsistantes contextuelles de manière prépondérante par rapport à leur transcription minoritaire. Ainsi, ils semblent traiter ces graphies comme des graphies consistantes acontextuelles, dont les règles de correspondance phono-graphémiques sont systématiques et ne nécessitent aucune prise en compte du contexte dans lequel s'inscrivent les phonèmes.

La plupart du temps, les enfants plus âgés obtiennent de meilleures performances lors de l'écriture des graphies inconsistantes contextuelles dans la mesure où leur lexique orthographique est généralement plus développé que celui d'enfants qui débudent dans le langage écrit. Ainsi, cela leur permet de recourir à leurs connaissances lexicales pour orthographier les graphies dominantes, mais surtout les graphies minoritaires. Dans notre étude actuelle, un effet de dominance est présent dans les trois populations. Les transcriptions dominantes des graphies sont davantage employées que les transcriptions minoritaires. Cet effet est encore plus marqué chez les jeunes enfants normo-lecteurs.

Si l'enfant applique la transcription dominante de la graphie, même lorsqu'une graphie minoritaire est attendue, c'est qu'il n'a pas encore développé un lexique orthographique suffisamment étendu. Nous pouvons ainsi déduire que le peu d'exposition à l'écrit des enfants plus jeunes les contraint à recourir à un stock orthographique assez restreint, principalement composé de mots fréquents. Cependant, cet effet de dominance disparaît pour les mots de fréquence élevée chez les enfants ayant le même âge chronologique que les enfants dyslexiques. L'absence d'un effet de ce type montre que les enfants orthographient en moyenne aussi bien les graphies selon que leur transcription est dominante ou minoritaire.

Conjointement à ces résultats, nous observons que les enfants plus jeunes sont les seuls à présenter un effet de fréquence lexicale pour les graphies dominantes. Les enfants dyslexiques écrivent ainsi les graphies inconsistantes contextuelles de manière relativement équivalente, peu importe la fréquence des mots dans lesquelles elles se trouvent. La présence de nombreux effets de fréquence lexicale dans la population dyslexique n'est pas étonnante. En effet, durant leur cursus scolaire, les enfants dyslexiques ont surtout été confrontés à des mots de haute fréquence en comparaison avec des mots de faible fréquence lexicale. Sachant qu'ils ont besoin d'un plus grand nombre d'expositions aux cibles que les normo-lecteurs pour acquérir et maintenir de nouvelles formes orthographiques, il n'est pas étonnant que les meilleures représentations orthographiques concernant des mots de fréquence élevée.

6.2.4. Performances aux graphies dérivables par la morphologie

Le recours à la morphologie permet de lever certaines ambiguïtés dues à la complexité du système orthographique français. Les consonnes finales muettes des mots, bien qu'elles ne soient pas exprimées à l'oral, sont souvent présentes dans l'orthographe d'autres mots apparentés. Les stratégies morphologiques permettent au scripteur d'inférer la présence de ces lettres muettes à la fin des mots. Leur développement apparaît assez tardivement, mais certains enfants de 2^{ème} et de 4^{ème} primaire manifestent déjà des connaissances relatives à leur utilisation (Sénéchal, 2000). Certains auteurs sont même d'avis que les enfants normo-scripteurs emploient ce type de stratégies dès le début de l'apprentissage de l'orthographe, simultanément à l'utilisation des règles de correspondances phono-graphémiques (Bourassa & Treiman, 2009).

Dans une récente étude, Quémart et Casalis (2016) ont montré que les enfants dyslexiques présentaient des difficultés lors de l'écriture de mots contenant des consonnes finales muettes, en comparaison avec des enfants normo-scripteurs de même âge chronologique. C'est également ce que nous avons observé dans notre étude dans la mesure où les enfants normo-lecteurs obtiennent de bien meilleures performances que les enfants dyslexiques tout en ayant le même âge chronologique. Dans une autre étude, Daigle et al. (2016) ont montré que les enfants dyslexiques et les enfants normo-lecteurs plus jeunes de niveau de lecture équivalent commettaient davantage d'erreurs morphologiques en comparaison avec des enfants normo-lecteurs de même âge que les enfants dyslexiques. Les résultats de notre étude vont eux aussi dans ce sens puisque les enfants dyslexiques et les enfants plus jeunes obtiennent des performances similaires lors de l'écriture des graphies dérivables. D'un point de vue qualitatif, les enfants dyslexiques et les enfants plus jeunes ayant un âge de lecture identique ont aussi un profil d'erreurs orthographiques similaire. Ces deux populations commettent plus d'omissions de graphies finales muettes que de substitutions. Les enfants normo-lecteurs ont quant à eux une proportion similaire d'erreurs d'omissions et de substitutions.

Dès lors, à la vue de ces résultats, il semblerait que les performances des enfants dyslexiques soient la conséquence d'un retard d'acquisition de l'orthographe plutôt que d'une déviance développementale. Les très faibles scores obtenus par les enfants dyslexiques à ces graphies suggèrent qu'ils n'appliquent pas encore les règles morphologiques généralement

enseignées à l'école primaire, mais privilégient plutôt leur lexique orthographique. Les enfants plus jeunes, qui n'ont jamais reçu d'enseignement explicite de ces règles compte tenu de leur âge, semblent également utiliser leur stock de représentations orthographiques, du moins en grande partie. La présence d'un effet de fréquence lexicale dans ces deux groupes est un autre élément en faveur de l'utilisation prépondérante du stock orthographique. Nous ne pouvons pas non plus exclure que le recours aux stratégies morphologiques dépende en grande partie de la familiarité du mot. Nous pouvons néanmoins conclure que les enfants d'âge scolaire, qu'ils soient dyslexiques ou non, n'ont pas encore recours de manière systématique à la stratégie morphologique pour orthographier les graphies finales muettes des mots dérivables.

6.2.5. Performances aux graphies indériverables par la morphologie

Les graphies peu ou pas dériverables par la morphologie ne peuvent être orthographiées en ayant recours à une stratégie de morphologie dérivationnelle. Les résultats de notre étude pour les graphies indériverables sont semblables à ceux observés pour les graphies dériverables. Les productions orthographiques des enfants dyslexiques aux graphies indériverables sont largement inférieures à celles attendues pour leur âge chronologique. En revanche, ils ont des performances relativement similaires à celles des enfants plus jeunes de même âge de lecture, que les graphies indériverables soient analysées de manière globale ou individuellement, selon la fréquence des mots dans lesquels ces graphies sont incluses.

L'analyse qualitative des erreurs met en évidence un effet plancher pour la graphie muette « s » de l'item fréquent « lilas », qui est presque systématiquement échoué dans les trois groupes d'enfants. Dans le contexte actuel, cet item ne semble plus faire partie des mots de fréquence élevée, ce qui expliquerait pourquoi des enfants normo-scripteurs sans difficultés particulières ne sont pas capables de l'orthographier correctement. De plus, il convient de noter que presque la moitié des participants dyslexiques et des participants normo-lecteurs plus jeunes ont obtenu un score nul à ces graphies, ce qui complexifie l'interprétation de ces résultats.

A nouveau, nous observons que les enfants dyslexiques orthographient mieux les graphies finales muettes non dériverables dans des mots fréquents en comparaison avec des mots peu fréquents. Nous pouvons supposer que ces enfants ont majoritairement été exposés

à des mots de fréquence élevée durant leur apprentissage scolaire. Rappelons tout de même qu'un effet de fréquence avait déjà été observé dans les trois populations lors de l'écriture des GD.

Un effet de dérivabilité a été observé chez les enfants normo-lecteurs plus âgés mais pas chez les normo-lecteurs plus jeunes, qui écrivent les graphies finales muettes dérivables et non dérivables dans des proportions relativement identiques. Ils n'appliquent donc aucune stratégie de dérivation morphologique, contrairement aux enfants plus âgés. Nous pouvions nous attendre à ce type de résultats dans la mesure où le recours à cette stratégie apparaît tardivement dans le cursus primaire. En revanche, chez les enfants dyslexiques, nous avons observé un profil d'erreurs inverse à celui des enfants normo-lecteurs de même âge chronologique, à savoir qu'ils présentaient de meilleures performances lors de l'écriture des graphies muettes non dérivables. Ce résultat assez contre-intuitif au premier abord peut s'expliquer par le fait que des items indériverables comme « mot » ou « jus » sont pratiquement toujours orthographiés de manière correcte dans les trois populations. Dès lors, ils sont généralement mieux réussis que des items non dérivables.

6.3. Limites de l'Ortho 3

Nous l'avons bien compris, l'Ortho 3 de la BELEC est un test d'orthographe sensible et bien élaboré qui permet d'évaluer à quel niveau se situent les difficultés rencontrées par les enfants d'âge scolaire. En plus de fournir une analyse quantitative du nombre d'erreurs, la hiérarchisation des graphies selon leur niveau de complexité orthographique permet une analyse qualitative des types et des sous-types de graphies face auxquels les enfants sont en difficulté. Rappelons tout de même qu'un atout considérable de cette épreuve est qu'elle permet d'apprécier les performances orthographiques des enfants pour les graphies évaluées selon la fréquence lexicale des mots. Cet effet a d'ailleurs été observé dans chaque groupe de participants pour la plupart des types de graphies. La possibilité de calculer cet effet nous donne encore plus d'informations quant au niveau de développement orthographique des enfants.

Cependant, malgré les nombreux avantages qu'admet ce test, il convient d'émettre quelques remarques à son propos. En effet, le vocabulaire employé dans certaines phrases peut parfois s'avérer complexe, surtout pour des enfants en début de scolarité primaire. Par exemple, les mots « quotient » ou bien « guenon » devaient systématiquement être expliqués aux enfants plus jeunes. Certains mots employés sont également désuets, comme nous pouvons le constater avec le mot « bottin » qui n'est quasiment plus employé à l'heure actuelle, même chez des adultes. Il apparaît donc peu pertinent d'évaluer les connaissances orthographiques lexicales sur un mot tel que celui-ci, auquel les enfants n'ont sûrement jamais été confrontés et ne le seront probablement jamais puisqu'il tend à disparaître. Pour ces raisons, certaines phrases mériteraient donc d'être actualisées. Nous avons également rencontré une difficulté toute particulière avec l'item « guignol ». En effet, la graphie cible qui est le « gn » a été transcrite « ni » dans la grande majorité des cas, tant chez les enfants dyslexiques que chez les enfants contrôles plus jeunes ou de même âge chronologique que les enfants dyslexiques. Bien que ce ne soit pas l'orthographe conventionnelle attendue, elle reste acceptable du point de vue de la transcription. Il serait donc bénéfique pour cette épreuve que cet item soit remplacé par un autre pour lequel il n'y a aucune ambiguïté orthographique, comme dans le mot « campagne ».

6.4. Limites de l'étude

Une première limite de notre étude concerne la taille de son effectif. Les nombreux critères d'exclusion concernant les participants dyslexiques ne nous ont pas permis d'obtenir un large échantillon de cette population, qui se compose finalement de 17 participants. Or, les deux populations contrôles devant être appariées à la population dyslexique, le nombre de participants inclus dans chacun des deux groupes contrôles était automatiquement identique au nombre de participants présents dans le groupe d'enfants dyslexiques. Nous sommes conscients que la taille réduite de notre effectif limite la généralisation des résultats obtenus à cette étude et qu'ils sont donc à interpréter avec une certaine prudence. En cas d'effectif plus important, nous aurions pu espérer une normalisation des données et ainsi utiliser des tests paramétriques, souvent plus puissants que les tests non-paramétriques.

Il est également probable que les modalités de passation, différentes selon les groupes mais également au sein même des groupes contrôles, aient influencé certains de nos résultats. Les épreuves ayant été administrées de manière collective au sein des établissements scolaires pour la plupart des enfants contrôles, nous ne pouvons pas exclure que certaines variables environnementales comme le bruit environnant ou la proximité avec d'autres élèves aient pu affecter leurs performances individuelles. De même, d'autres facteurs tels que la fatigabilité ou la période de l'année à laquelle ont été administrées les épreuves peuvent avoir eu un impact sur les performances des enfants.

Enfin, les très faibles performances en lecture obtenues par les enfants dyslexiques lors de l'épreuve de l'Alouette (Lefavrais, 1967) nous ont contraintes à sélectionner des élèves scolarisés en 1^{ère} et en 2^{ème} primaire pour constituer le groupe d'enfants contrôles ayant un âge de lecture identique. Or, l'épreuve Ortho 3 de la BELEC n'est normalement administrable qu'à partir de la 2^{ème} année primaire. La tâche s'est avérée très longue et difficile pour les plus jeunes enfants, tant au niveau de sa complexité orthographique que du vocabulaire employé dans les phrases lacunaires. De plus, bien que nous nous soyons assurés au préalable que les graphies ciblées de ce test aient été enseignées aux plus jeunes, nous devons garder à l'esprit que certains enfants n'ont même pas une année scolaire complète d'exposition au langage écrit. Les résultats auraient peut-être été différents si nous avions opté pour une population dyslexique plus âgée.

7. Conclusions et perspectives

A ce jour, rares sont les études qui se sont intéressées à l'orthographe des enfants dyslexiques, d'autant plus dans un système orthographique opaque comme celui du français. En outre, très peu ont analysé leurs productions en orthographe lexicale, et encore moins selon les différents types de graphies que l'on retrouve dans la langue française. Dans cette étude exploratoire, nous avons tenté de comparer et d'analyser les productions écrites d'enfants dyslexiques francophones scolarisés entre la 4^{ème} et la 6^{ème} primaire afin d'extraire des particularités orthographiques qui seraient spécifiques à la dyslexie développementale. Pour ce faire, nous avons administré l'épreuve Ortho 3 de la BELEC à des enfants dyslexiques ainsi qu'à des enfants normo-lecteurs.

Les résultats que nous avons obtenus lors de cette étude correspondent globalement avec une des hypothèses que nous avons préalablement établies. Comme nous pouvions nous y attendre, les enfants dyslexiques ont un taux d'erreurs largement supérieur à celui des enfants normo-lecteurs de même âge chronologique. Cependant, nous constatons que leurs performances orthographiques sont relativement semblables à celles d'enfants normo-lecteurs plus jeunes de même niveau de lecture. En effet, les difficultés qu'ils rencontrent portent sur les mêmes types de graphies que pour les enfants normo-lecteurs plus jeunes. Des similitudes plus qualitatives entre les productions d'enfants dyslexiques et celles d'enfants normo-lecteurs plus jeunes sont également rencontrées.

D'après les résultats de notre étude, il n'existerait donc pas d'erreurs orthographiques caractéristiques des productions d'enfants dyslexiques, permettant de les différencier d'enfants normo-lecteurs. Ces résultats sont en faveur de notre seconde hypothèse, selon laquelle les enfants dyslexiques présentent un retard plutôt qu'une déviance par rapport au développement orthographique d'enfants tout-venant. Ils concordent également avec la majorité des données issues de la littérature et relatives à des orthographe opaques. Dès lors, il apparaît dans notre étude que les enfants dyslexiques sont capables d'extraire certaines règles orthographiques, mais l'orthographe s'acquière plus lentement en comparaison avec des enfants normo-lecteurs.

Nous relevons également une diminution de la qualité des productions des enfants dyslexiques lorsque le niveau de complexité orthographique augmente. Nous observons que les graphies les plus simples à orthographier en français, à savoir les graphies consistantes acontextuelles, sont celles qui sont les mieux maîtrisées par les enfants dyslexiques. Dès que l'écriture des graphies nécessite de prendre en compte le contexte dans lequel s'inscrivent les phonèmes, ils se retrouvent largement en difficulté. C'est également le cas lorsqu'ils doivent appliquer des règles minoritaires, ou encore lorsqu'il faut recourir à des stratégies morphologiques.

Un des atouts de cette étude est qu'elle concerne un domaine peu étudié dans la littérature, mais auquel nous sommes de plus en plus sensibilisés dans notre société actuelle. Nos résultats restent modestes mais s'avèrent relativement encourageants, d'autant plus qu'ils concernent une langue assez peu étudiée jusqu'ici. En vue d'infirmer ou de confirmer nos résultats, il serait intéressant que d'autres recherches dans la lignée de cette étude voient le jour. Plusieurs perspectives de recherches pourraient être envisagées.

Tout d'abord, répliquer cette étude avec davantage de participants permettrait de pallier à certaines limites méthodologiques précédemment expliquées dans la discussion. Un large échantillon permettrait de tirer des conclusions plus précises mais aussi plus généralisables quant aux résultats obtenus. De plus, ces recherches pourraient cibler le français mais aussi d'autres langues ayant un système orthographique opaque. Ceci permettrait d'observer si les résultats obtenus sont généralisables à d'autres langues opaques que le français, voire à des langues transparentes.

Il serait également intéressant d'étendre le critère d'âge relatif aux enfants dyslexiques à des adolescents pour avoir un regard plus diversifié sur les performances orthographiques de ces individus. Finalement, nous nous sommes exclusivement focalisés sur l'orthographe lexicale pour cette étude. Il serait intéressant d'étudier les performances de ces enfants en orthographe grammaticale afin de disposer de données plus générales quant aux compétences orthographiques des enfants dyslexiques. Ce n'est que lorsque nous aurons une bonne connaissance du développement orthographique de ces enfants que nous pourrons les aider à devenir de meilleurs scripteurs.

8. Bibliographie

- Alegria, J., & Mousty, P. (1994). On the development of lexical and non-lexical spelling procedures of French-speaking, normal and disabled children. *Handbook of spelling: Theory, process and intervention*, 211-226.
- Alegria, J., & Mousty, P. (1996). The development of spelling procedures in French-speaking, normal and reading-disabled children: Effects of frequency and lexicality. *Journal of experimental child psychology*, 63(2), 312-338.
- Alegria, J., & Mousty, P. (1997). Processus lexicaux impliqués dans l'orthographe d'enfants francophones présentant des troubles de la lecture. In L. Rieben, M. Fayol, & C. Perfetti (Eds), *Des orthographes et leur acquisition* (pp. 167-180). Lausanne, Suisse: Delachaux et Niestlé.
- Bailey, C. E., Manis, F. R., Pedersen, W. C., & Seidenberg, M. S. (2004). Variation among developmental dyslexics: Evidence from a printed-word-learning task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(2), 125-154.
- Bonin, P., Collay, S., & Fayol, M. (2008). La consistance orthographique en production verbale écrite: une brève synthèse. *L'année psychologique*, 108(3), 517-546.
- Bourassa, D., & Treiman, R. (2003). Spelling in children with dyslexia: Analyses from the Treiman-Bourassa early spelling test. *Scientific studies of reading*, 7(4), 309-333.
- Bourassa, D., & Treiman, R. (2009). Linguistic foundations of spelling development. *Routledge international handbook of English, language and literacy teaching*, 182-192.
- Callens, M., Tops, W., & Brysbaert, M. (2012). Cognitive profile of students who enter higher education with an indication of dyslexia. *PloS one*, 7(6), 1-14.
- Caravolas, M. (2004). Spelling development in alphabetic writing systems: A cross-linguistic perspective. *European Psychologist*, 9(1), 3-14.
- Caravolas, M., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2001). The foundations of spelling ability: Evidence from a 3-year longitudinal study. *Journal of memory and language*, 45(4), 751-774.
- Caravolas, M., Lervåg, A., Mousikou, P., Efrim, C., Litavský, M., Onochie-Quintanilla, E., ... & Seidlová-Málková, G. (2012). Common patterns of prediction of literacy development in different alphabetic orthographies. *Psychological science*, 23(6), 678-686.
- Carroll, J. M., Snowling, M. J., Stevenson, J., & Hulme, C. (2003). The development of phonological awareness in preschool children. *Developmental psychology*, 39(5), 913.
- Cassar, M., & Treiman, R. (1997). The beginnings of orthographic knowledge: Children's knowledge of double letters in words. *Journal of educational psychology*, 89(4), 631.

- Cassar, M., Treiman, R., Moats, L., Pollo, T.C., & Kessler, B. (2005). How do the spellings of children with dyslexia compare with those of non-dyslexic children? *Reading and Writing, 18*, 27-49.
- Content, A. (1991). The effect of spelling-to-sound regularity on naming in French. *Psychological Research, 53*(1), 3-12.
- Daigle, D., Costerg, A., Plisson, A., Ruberto, N., & Varin, J. (2016). Spelling Errors in French-speaking Children with Dyslexia: Phonology May Not Provide the Best Evidence. *Dyslexia, 22*(2), 137-157.
- Daniel, S. S., Walsh, A. K., Goldston, D. B., Arnold, E. M., Reboussin, B. A., & Wood, F. B. (2006). Suicidality, school dropout, and reading problems among adolescents. *Journal of learning disabilities, 39*(6), 507-514.
- Deacon, S. H., Conrad, N., & Pacton, S. (2008). A statistical learning perspective on children's learning about graphotactic and morphological regularities in spelling. *Canadian Psychology, 49*(2), 118-124.
- Dixon, M., Stuart, M., & Masterson, J. (2002). The relationship between phonological awareness and the development of orthographic representations. *Reading and Writing, 15*(3-4), 295-316.
- Dunn, L. M., Dunn, L. M., & Thériault-Whalen, C. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en images Peabody: série de planches*. Toronto, Canada : Psycan.
- Ehri, L. C. (1997). Learning to read and learning to spell are one and the same, almost. *Learning to spell: Research, theory, and practice across languages, 13*, 237-268.
- Fayol, M. (2003). L'orthographe française est une des plus difficiles du monde. Comment les enfants en déjouent les pièges ? *Cerveau et Psycho, 3*, 2-5.
- Fayol, M., & Jaffré, J. P. (2008). *Orthographier*. Paris, France: Presses Universitaires de France.
- Foulin, J. N. (2005). Why is letter-name knowledge such a good predictor of learning to read?. *Reading and writing, 18*(2), 129-155.
- Furnes, B., & Samuelsson, S. (2011). Phonological awareness and rapid automatized naming predicting early development in reading and spelling: Results from a cross-linguistic longitudinal study. *Learning and Individual differences, 21*(1), 85-95.
- Gallagher, A., Frith, U., & Snowling, M. J. (2000). Precursors of literacy delay among children at genetic risk of dyslexia. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 41*(2), 203-213.
- Georgiou, G. K., Parrila, R., Kirby, J. R., & Stephenson, K. (2008). Rapid naming components and their relationship with phonological awareness, orthographic knowledge, speed of

- processing, and different reading outcomes. *Scientific Studies of Reading*, 12(4), 325-350.
- Georgiou, G. K., Torppa, M., Manolitsis, G., Lyytinen, H., & Parrila, R. (2012). Longitudinal predictors of reading and spelling across languages varying in orthographic consistency. *Reading and Writing*, 25(2), 321-346.
- Hoefflin, G., & Franck, J. (2005). Development of spelling skills in children with and without learning disabilities. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 5(2), 175-192.
- Holmes, V. M., & Davis, C. W. (2002). Orthographic representation and spelling knowledge. *Language and cognitive processes*, 17(4), 345-370.
- Hulme, C., & Snowling, M. J. (2013). The interface between spoken and written language: Developmental disorders. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 369, 1-8.
- Ise, E., & Schulte-Körne, G. (2010). Spelling deficits in dyslexia: evaluation of an orthographic spelling training. *Annals of dyslexia*, 60(1), 18-39.
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S., & Zorman, M. (2010). *BALE: batterie analytique du langage écrit*. Grenoble, France: Laboratoire Cogni-Sciences.
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S., & Zorman, M. (2010). *Batterie analytique du langage écrit (BALE)*. Grenoble, France: Laboratoire Cogni-Sciences.
- Jaffré, J. P. (2005). L'orthographe du français, une exception?. *Le français aujourd'hui*, (1), 23-31.
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Naming speed and reading: From prediction to instruction. *Reading Research Quarterly*, 45(3), 341-362.
- Kirby, J. R., Parrila, R., & Pfeiffer, S. L. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 453-464.
- Landerl, K., Ramus, F., Moll, K., Lyytinen, H., Leppänen, P. H., Lohvansuu, K., ... & Kunze, S. (2013). Predictors of developmental dyslexia in European orthographies with varying complexity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(6), 686-694.
- Law, J. M., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2017). The influences and outcomes of phonological awareness: a study of MA, PA and auditory processing in pre-readers with a family risk of dyslexia. *Developmental science*, 20(5).
- Lefavrais, P. (1967). *Test de l'Alouette*. Paris, France: ECPA.
- Lefavrais, P. (2005). *Alouette-R*. Paris, France: ECPA.
- Leppänen, U., Aunola, K., Niemi, P., & Nurmi, J. E. (2008). Letter knowledge predicts Grade 4 reading fluency and reading comprehension. *Learning and Instruction*, 18(6), 548-564.

- Lété, B., Peereman, R. et Fayol, M. (2008). La consistance orthographique en production verbale écrite : une brève synthèse. *L'année psychologique*, 108, 517-546.
- Lieberman, I. Y. (1973). 1. Segmentation of the spoken word and reading acquisition. *Annals of Dyslexia*, 23(1), 64-77.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*, 53(1), 1-14.
- Majerus, S. (2008). Verbal short-term memory and temporary activation of language representations: The importance of distinguishing item and order information. In A. Thorn & M. Page (Eds.), *Interactions between short-term and long-term memory in the verbal domain* (pp. 244-276). New York, NY: Psychology Press.
- Manis, F. R., Doi, L. M., & Bhadha, B. (2000). Naming speed, phonological awareness, and orthographic knowledge in second graders. *Journal of learning disabilities*, 33(4), 325-333.
- Martin, J., Colé, P., Leuwers, C., Casalis, S., Zorman, M., & Sprenger-Charolles, L. (2010). Reading in French-speaking adults with dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 60(2), 238-264.
- Martinet, C., & Valdois, S. (1999). L'apprentissage de l'orthographe d'usage et ses troubles dans la dyslexie développementale de surface. *L'Année psychologique*, 99(4), 577-622.
- Martinez Perez, T., Majerus, S., & Poncelet, M. (2012). The contribution of short-term memory for serial order to early reading acquisition: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111(4), 708-723.
- Morgan, P. L., Farkas, G., Tufis, P. A., & Sperling, R. A. (2008). Are reading and behavior problems risk factors for each other?. *Journal of learning disabilities*, 41(5), 417-436.
- Mousty, P., & Leybaert, J. (1999). Evaluation des habiletés de lecture et d'orthographe au moyen de BELEC: Données longitudinales auprès d'enfants francophones testés en 2e et 4e années. *Revue européenne de psychologie appliquée*, 49(4), 325-342.
- Mousty, P., Leybaert, J., Alegria, J., Content, A., & Morais, J. (1994). *BELEC: Batterie d'Evaluation du Langage écrit et de ses troubles*. Bruxelles, Belgique: De Boeck Supérieur.
- Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J., & Stevenson, J. (2004). Phonemes, rimes, vocabulary, and grammatical skills as foundations of early reading development: evidence from a longitudinal study. *Developmental psychology*, 40(5), 665-681.
- Nevo, E., & Breznitz, Z. (2013). The development of working memory from kindergarten to first grade in children with different decoding skills. *Journal of experimental child psychology*, 114(2), 217-228.

- Nithart, C., Demont, E., Majerus, S., Leybaert, J., Poncelet, M., & Metz-Lutz, M. N. (2009). Reading disabilities in SLI and dyslexia result from distinct phonological impairments. *Developmental Neuropsychology*, 34(3), 296-311.
- Norton, E. S., Beach, S. D., & Gabrieli, J. D. (2015). Neurobiology of dyslexia. *Current opinion in neurobiology*, 30, 73-78.
- Pacton, S., Fayol, M., & Lété, B. (2008). L'intégration des connaissances lexicales et infralexicales dans l'apprentissage du lexique orthographique. *ANAE*, 96, 97, 213-219.
- Pacton, S., Fayol, M., & Perruchet, P. (2002). The acquisition of untaught orthographic regularities in French. *Precursors of functional literacy*, 121-137.
- Pacton, S., Perruchet, P., Fayol, M., & Cleeremans, A. (2001). Implicit learning out of the lab: The case of orthographic regularities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 130(3), 401-426.
- Patel, T.K., Snowling, M.J., & de Jong, P.F. (2004). A cross-linguistic comparison of children learning to read in English and Dutch. *Journal of Educational Psychology*, 96, 785-797.
- Peereman, R., Lété, B., & Sprenger-Charolles, L. (2007). Manulex-infra: Distributional characteristics of grapheme—phoneme mappings, and infralexical and lexical units in child-directed written material. *Behavior Research Methods*, 39(3), 579-589.
- Perruchet, P., & Pacton, S. (2006). Implicit learning and statistical learning: One phenomenon, two approaches. *Trends in cognitive sciences*, 10(5), 233-238.
- Plisson, A., Daigle, D., & Montésinos-Gelet, I. (2013). The Spelling Skills of French-Speaking Dyslexic Children. *Dyslexia*, 19(2), 76-91.
- Poncelet, M., & Van der Linden, M. (2003). L'évaluation du stock phonologique de la mémoire de travail: élaboration d'une épreuve de répétition de non-mots pour population francophone. *Revue de neuropsychologie*, 13(3), 377-407.
- Poncelet, M., Schyns, T., & Majerus, S. (2003). Further evidence for persisting difficulties in orthographic learning in highly educated adults with a history of developmental dyslexia. *Brain & Language*, 87(1), 145-146.
- Protopapas, A., Fakou, A., Drakopoulou, S., Skaloumbakas, C., & Mouzaki, A. (2013). What do spelling errors tell us? Classification and analysis of errors made by Greek schoolchildren with and without dyslexia. *Reading and Writing*, 26(5), 615-646.
- Puranik, C. S., Lonigan, C. J., & Kim, Y. S. (2011). Contributions of emergent literacy skills to name writing, letter writing, and spelling in preschool children. *Early Childhood Research Quarterly*, 26(4), 465-474.
- Quémart, P., & Casalis, S. (2017). Morphology and spelling in French students with dyslexia: the case of silent final letters. *Annals of dyslexia*, 67(1), 85-98.

- Ramus, F. (2008). Génétique de la dyslexie développementale. *A.N.A.E.*, 96-97, 9-14.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841-865.
- Rey, A., & Bonnefoy, B. (2008). Automatisation de la connaissance des lettres chez l'apprenti lecteur. *L'Année psychologique*, 108(2), 187-206.
- Sénéchal, M. (2000). Morphological effects in children's spelling of French words. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 54(2), 76.
- Seymour, P. H., Aro, M., Erskine, J. M., & collaboration with COST Action A8 network. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of psychology*, 94(2), 143-174.
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55(2), 151-218.
- Share, D. L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of experimental child psychology*, 72(2), 95-129.
- Share, D. L. (2008). Orthographic learning, phonological recoding, and self-teaching. In V. Robert (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 36, pp. 31-82). San Diego, CA: Elsevier.
- Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2005). Dyslexia (specific reading disability). *Biological psychiatry*, 57(11), 1301-1309.
- Shaywitz, S. E., Morris, R., & Shaywitz, B. A. (2008). The education of dyslexic children from childhood to young adulthood. *Annual Review of Psychology*, 59, 451-475.
- Silliman, E. R., & Berninger, V. W. (2011). Cross-disciplinary dialogue about the nature of oral and written language problems in the context of developmental, academic, and phenotypic profiles. *Topics in Language Disorders*, 31(1), 6-23.
- Snowling, M. J. (2001). From language to reading and dyslexia. *Dyslexia*, 7(1), 37-46.
- Snowling, M., Nation, K., Moxham, P., Gallagher, A., & Frith, U. (1997). Phonological processing skills of dyslexic students in higher education: A preliminary report. *Journal of Research in Reading*, 20(1), 31-41.
- Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2013). *Lecture et dyslexie: Approches cognitives*. Paris, France: Dunod.
- Swanson, H. L., & Hsieh, C. J. (2009). Reading disabilities in adults: A selective meta-analysis of the literature. *Review of educational Research*, 79(4), 1362-1390.

- Thibault, M. P., Helloin, M. C., & Croteau, B. (2010). *EXALang 5-8, batterie informatisée pour l'examen du langage oral et écrit chez l'enfant de 5 à 8 ans version 2*. Mont-Saint-Aignan, France: Motus Editions.
- Thibault, M., Lenfant, M., & Helloin, M. (2012). *Exalang 8-11-Batterie informatisée pour l'examen du langage oral, du langage écrit et des compétences transversales du CE1 au CM2*. Mont-Saint-Aignan, France: Motus Editions.
- Thompson, G. B., Fletcher-Flinn, C. M., & Cottrell, D. S. (1999). Learning correspondences between letters and phonemes without explicit instruction. *Applied Psycholinguistics*, 20(1), 21-50.
- Treiman, R. (2006). Knowledge about letters as a foundation for reading and spelling. *Handbook of orthography and literacy*, 35, 581-599.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades?. *Journal of child psychology and psychiatry*, 45(1), 2-40.
- Véronis, J. (1988). From sound to spelling in French: Simulation on a computer. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 8, 315–334.
- Wang, H. C., Castles, A., & Nickels, L. (2012). Word regularity affects orthographic learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(5), 856-864.
- Wessang, L., & Griel, P. (2008). Lecture et écriture de mots isolés en 6^{ème} : étalonnage de la BELEC. *Glossa*, 106, 52-68.
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory. *Psychological bulletin*, 131(1), 3-29.
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faísca, L., ... & Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: A cross-language investigation. *Psychological science*, 21(4), 551-559.
- Ziegler, J. C., Jacobs, A. M., & Stone, G. O. (1996). Statistical analysis of the bidirectional inconsistency of spelling and sound in French. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 28(4), 504-515.

9. Annexes

Annexe 1. Anamnèse à compléter par les parents

Questionnaire de développement

Nom et prénom de l'enfant :

Sexe :

Date de naissance :

Nationalité :

Nom et prénom de la mère :

Nom et prénom du père :

1. Données familiales

Langue maternelle de votre enfant :

Autre(s) langue(s) parlée(s) à la maison :

- Si oui, depuis quel âge :

Niveau d'études : Niveau du père Niveau de la mère

Niveau 1 = enseignement primaire (ou moins)

Niveau 2 = secondaire inférieur ou professionnel
--

Niveau 3 = secondaire supérieur général ou technique
--

Niveau 4 = enseignement supérieur de type court (par exemple, graduat)
--

Niveau 5 = enseignement de type long (universitaire ou non)

Profession : Père

Mère

Votre enfant a-t-il des frères et sœurs ? OUI / NON

- Si oui, combien :

Y a-t-il des antécédents de troubles d'apprentissage dans la famille ? OUI / NON

- Si oui, lesquels :

2. Données développementales

GROSSESSE

Durée en mois :

Complications ?

NAISSANCE

Poids de votre enfant :

Taille de votre enfant :

Complications éventuelles :

PETITE ENFANCE

À quel âge a-t-il dit ses premiers mots ?

À quel âge a-t-il dit ses premières phrases ?

À quel âge a-t-il fait ses premiers pas ?

Quelle main votre enfant utilise-t-il pour écrire ?

Votre enfant a-t-il déjà été suivi ou suit-il actuellement une consultation logopédique ? OUI / NON

- S'il a déjà été suivi, à quelle période ?
- Pour quelle(s) raison(s) ?

3. Données médicales

Votre enfant a-t-il déjà été victime d'un accident ou d'une maladie ? OUI / NON

- Si oui, préciser :

Votre enfant a-t-il déjà subi une ou plusieurs opérations ? OUI / NON

- Si oui, laquelle / lesquelles :

Votre enfant a-t-il des problèmes de vision ? OUI / NON

- Si oui, lesquels :
- Est-ce corrigé ?

Votre enfant a-t-il des problèmes auditifs ? OUI / NON

- Si oui, lesquels :
- Est-ce corrigé ?

4. Données scolaires

Année scolaire en cours :

Âge d'entrée en maternelle : Âge d'entrée en primaire :

Votre enfant a-t-il doublé ? OUI / NON

- Si oui, quelle(s) année(s) :
- Pour quelle(s) raison(s) ?
.....

Type d'enseignement : ordinaire / immersif / spécialisé

Méthode d'apprentissage de lecture utilisée : globale / syllabique / gestuelle / je ne sais pas

Votre enfant a-t-il présenté des difficultés d'apprentissage ? OUI / NON

- Si oui, dans quel(s) domaine(s) ?
.....
- Quand ont-elles commencé ?

Nous vous remercions d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire.

Annexe 2. Protocole de réponse pour les matrices de la WISC-V adapté à la passation collective



Matrices – Feuille de réponse

Question	Réponse	Question	Réponse
Exemple A	1 2 3 4 5	16	1 2 3 4 5
Exemple B	1 2 3 4 5	17	1 2 3 4 5
1	1 2 3 4 5	18	1 2 3 4 5
2	1 2 3 4 5	19	1 2 3 4 5
3	1 2 3 4 5	20	1 2 3 4 5
4	1 2 3 4 5	21	1 2 3 4 5
5	1 2 3 4 5	22	1 2 3 4 5
6	1 2 3 4 5	23	1 2 3 4 5
7	1 2 3 4 5	24	1 2 3 4 5
8	1 2 3 4 5	25	1 2 3 4 5
9	1 2 3 4 5	26	1 2 3 4 5
10	1 2 3 4 5	27	1 2 3 4 5
11	1 2 3 4 5	28	1 2 3 4 5
12	1 2 3 4 5	29	1 2 3 4 5
13	1 2 3 4 5	30	1 2 3 4 5
14	1 2 3 4 5	31	1 2 3 4 5
15	1 2 3 4 5	32	1 2 3 4 5

Annexe 3. Protocole de réponse pour l'EVIP adapté à la passation collective



EVIP – Feuille de réponse

Question	Réponse	Question	Réponse	Question	Réponse	Question	Réponse
1	1 2 3 4	21	1 2 3 4	41	1 2 3 4	61	1 2 3 4
2	1 2 3 4	22	1 2 3 4	42	1 2 3 4	62	1 2 3 4
3	1 2 3 4	23	1 2 3 4	43	1 2 3 4	63	1 2 3 4
4	1 2 3 4	24	1 2 3 4	44	1 2 3 4	64	1 2 3 4
5	1 2 3 4	25	1 2 3 4	45	1 2 3 4	65	1 2 3 4
6	1 2 3 4	26	1 2 3 4	46	1 2 3 4	66	1 2 3 4
7	1 2 3 4	27	1 2 3 4	47	1 2 3 4	67	1 2 3 4
8	1 2 3 4	28	1 2 3 4	48	1 2 3 4	68	1 2 3 4
9	1 2 3 4	29	1 2 3 4	49	1 2 3 4	69	1 2 3 4
10	1 2 3 4	30	1 2 3 4	50	1 2 3 4	70	1 2 3 4
11	1 2 3 4	31	1 2 3 4	51	1 2 3 4	71	1 2 3 4
12	1 2 3 4	32	1 2 3 4	52	1 2 3 4	72	1 2 3 4
13	1 2 3 4	33	1 2 3 4	53	1 2 3 4	73	1 2 3 4
14	1 2 3 4	34	1 2 3 4	54	1 2 3 4	74	1 2 3 4
15	1 2 3 4	35	1 2 3 4	55	1 2 3 4	75	1 2 3 4
16	1 2 3 4	36	1 2 3 4	56	1 2 3 4	76	1 2 3 4
17	1 2 3 4	37	1 2 3 4	57	1 2 3 4	77	1 2 3 4
18	1 2 3 4	38	1 2 3 4	58	1 2 3 4	78	1 2 3 4
19	1 2 3 4	39	1 2 3 4	59	1 2 3 4	79	1 2 3 4
20	1 2 3 4	40	1 2 3 4	60	1 2 3 4	80	1 2 3 4

Question	Réponse	Question	Réponse	Question	Réponse	Question	Réponse
81	1 2 3 4	104	1 2 3 4	127	1 2 3 4	150	1 2 3 4
82	1 2 3 4	105	1 2 3 4	128	1 2 3 4	151	1 2 3 4
83	1 2 3 4	106	1 2 3 4	129	1 2 3 4	152	1 2 3 4
84	1 2 3 4	107	1 2 3 4	130	1 2 3 4	153	1 2 3 4
85	1 2 3 4	108	1 2 3 4	131	1 2 3 4	154	1 2 3 4
86	1 2 3 4	109	1 2 3 4	132	1 2 3 4	155	1 2 3 4
87	1 2 3 4	110	1 2 3 4	133	1 2 3 4	156	1 2 3 4
88	1 2 3 4	111	1 2 3 4	134	1 2 3 4	157	1 2 3 4
89	1 2 3 4	112	1 2 3 4	135	1 2 3 4	158	1 2 3 4
90	1 2 3 4	113	1 2 3 4	136	1 2 3 4	159	1 2 3 4
91	1 2 3 4	114	1 2 3 4	137	1 2 3 4	160	1 2 3 4
92	1 2 3 4	115	1 2 3 4	138	1 2 3 4	161	1 2 3 4
93	1 2 3 4	116	1 2 3 4	139	1 2 3 4	162	1 2 3 4
94	1 2 3 4	117	1 2 3 4	140	1 2 3 4	163	1 2 3 4
95	1 2 3 4	118	1 2 3 4	141	1 2 3 4	164	1 2 3 4
96	1 2 3 4	119	1 2 3 4	142	1 2 3 4	165	1 2 3 4
97	1 2 3 4	120	1 2 3 4	143	1 2 3 4	166	1 2 3 4
98	1 2 3 4	121	1 2 3 4	144	1 2 3 4	167	1 2 3 4
99	1 2 3 4	122	1 2 3 4	145	1 2 3 4	168	1 2 3 4
100	1 2 3 4	123	1 2 3 4	146	1 2 3 4	169	1 2 3 4
101	1 2 3 4	124	1 2 3 4	147	1 2 3 4	170	1 2 3 4
102	1 2 3 4	125	1 2 3 4	148	1 2 3 4		
103	1 2 3 4	126	1 2 3 4	149	1 2 3 4		

Annexe 4. Données descriptives des performances orthographiques obtenues à l'épreuve Ortho 3 par des élèves de 3^{ème} primaire (n=9).

	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Score total	77	9.20	24	85
GCA	28.44	0.72	27	29
CGA simples	10.89	0.33	10	11
GCA clusters	8	0	8	8
GCA complexes 1	3.66	0.5	3	4
GCA complexes 2	6	0	6	6
GCC	8.22	2.72	3	11
GCC F+	4.88	1.36	2	6
GCC F-	3.33	1.41	1	5
GIC	27.33	2.95	21	30
GIC dom.	17.33	1	16	18
GIC dom. F+	8.88	0.33	8	9
GIC dom. F-	8.44	0.88	7	9
GIC min.	10	2.5	5	12
GIC min. F+	7.88	1.76	4	9
GIC min. F-	2.11	0.92	1	3
GD	6.66	3.42	0	11
GD F+	4	2	0	6
GD F-	2.66	1.73	0	6
GI	6.11	1.61	3	8
GI F+	4.33	0.86	3	5
GI F-	1.77	1.39	0	4

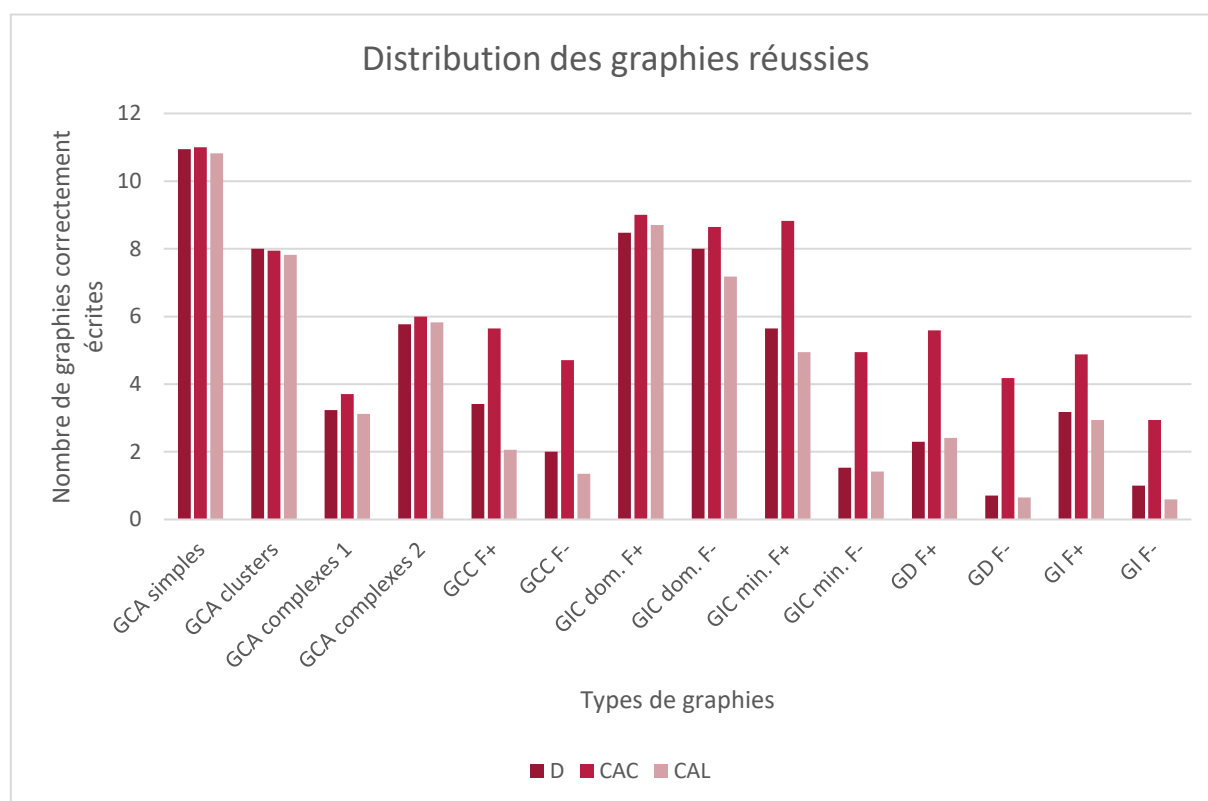
Annexe 5. Données descriptives des performances orthographiques obtenues à l'épreuve Ortho 3 par des élèves de 5^{ème} primaire (n=15).

	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Score total	88.67	5.50	80	96
GCA	28	0.45	28	29
CGA simples	11	0	11	11
GCA clusters	7.93	0.25	7	8
GCA complexes 1	3.8	0.41	3	4
GCA complexes 2	6	0	6	6
GCC	11	1.92	6	12
GCC F+	5.66	0.89	3	6
GCC F-	5.33	1.11	3	6
GIC	31.33	2.02	28	35
GIC dom.	17.33	0.89	16	18
GIC dom. F+	9	0	9	9
GIC dom. F-	8.33	0.89	7	9
GIC min.	14	1.46	12	17
GIC min. F+	8.8	0.41	8	9
GIC min. F-	5.2	1.42	3	8
GD	9.33	1.49	7	12
GD F+	5.53	0.63	4	6
GD F-	3.80	1.08	2	6
GI	8.26	1.58	6	12
GI F+	5.06	0.59	4	6
GI F-	3.2	1.2	1	6

Annexe 6. Données descriptives des performances orthographiques obtenues à l'épreuve Ortho 3 par des élèves de 6^{ème} primaire (n=13).

	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Score total	87.69	7.64	71	96
GCA	28.69	0.48	28	29
CGA simples	11	0	11	11
GCA clusters	8	0	8	8
GCA complexes 1	3.69	0.48	3	4
GCA complexes 2	6	0	6	6
GCC	9.61	2.39	5	12
GCC F+	5.38	1.19	2	6
GCC F-	4.23	1.78	1	6
GIC	32.85	1.06	30	35
GIC dom.	17.54	1.12	14	18
GIC dom. F+	9	0	9	9
GIC dom. F-	8.53	1.12	5	9
GIC min.	13.85	2.79	10	18
GIC min. F+	8.76	0.59	7	9
GIC min. F-	5.07	2.56	1	9
GD	9.69	1.97	5	12
GD F+	5.61	0.5	5	6
GD F-	4.07	1.65	0	6
GI	7.53	1.26	5	9
GI F+	5.07	0.86	4	6
GI F-	2.46	0.66	1	3

Annexe 7. Distribution des types de graphies correctement orthographiées fonction du groupe



Résumé

L'apprentissage de l'orthographe nécessite souvent un travail fastidieux et de longue haleine. En raison de la complexité élevée du système orthographique français, l'acquisition de l'orthographe constitue souvent un réel défi pour un grand nombre d'enfants, et d'autant plus pour les enfants dyslexiques. A l'heure actuelle, rares sont les études qui se sont intéressées aux productions écrites d'enfants dyslexiques dans des systèmes orthographiques opaques comme celui du français. De plus, la/les raison(s) pour laquelle/lesquelles ces enfants n'acquièrent pas l'orthographe de la même manière que les enfants normo-scripteurs demeure encore imprécise.

Face à ce manque de données disponibles, nous avons tenté d'explorer les capacités en orthographe lexicale de ces enfants ainsi que celles d'enfants normo-lecteurs sans difficultés d'apprentissage. Nous avons émis deux hypothèses selon lesquelles les enfants dyslexiques présenteraient soit un retard, soit une déviance au niveau de leur trajectoire développementale en orthographe. Afin de tester ces hypothèses, nous avons comparé et analysé de manière quantitative et qualitative les types d'erreurs orthographiques chez des enfants dyslexiques et non dyslexiques d'âge scolaire au moyen de l'épreuve Ortho 3 de la BELEC.

Les résultats de notre étude montrent que les enfants dyslexiques commettent davantage d'erreurs que les enfants ayant le même âge chronologique, mais que leurs performances orthographiques sont similaires à celles d'enfants plus jeunes de niveau de lecture équivalent. Dès lors, il n'existerait pas d'erreurs spécifiques aux enfants dyslexiques, permettant de les différencier d'enfants normo-lecteurs. Ils présenteraient donc un retard plutôt qu'une déviance par rapport au développement orthographique d'enfants tout-venant. Ces résultats concordent avec les quelques données issues de la littérature et qui concernent des orthographe opaques.