

This is a pre-publication version of a paper that will appear as *Van Reybroeck, M. (2023). La conscience syntaxique et l'orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques. A.N.A.E., 185, 1-14.*

La conscience syntaxique et l'orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques

Marie Van Reybroeck¹

¹Delilab, Psychological Sciences Research Institute (IPSY), UCLouvain, Louvain-la-Neuve,
Belgium

*** Correspondance:**

Marie Van Reybroeck

IPSY UCLouvain, Place C. Mercier, 10, L3.05.01, B – 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique

marie.vanreybroeck@uclouvain.be

Cet article est une adaptation française de la publication de l'auteure intitulée « *Grammatical spelling and written syntactic awareness in children with and without dyslexia* », publiée en 2020 dans la revue *Frontiers in Psychology : Educational Psychology* (doi: 10.3389/fpsyg.2020.01524), avec l'aimable autorisation de la revue.

Conflits d'intérêts : l'auteure déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Remerciements : Nous souhaitons remercier S. Deleare pour sa contribution à la conception du matériel, à la collecte des données et à la correction des tests. Nous sommes également

reconnaissants envers les enfants, les enseignants et les directions d'école qui nous ont soutenu et ont participé à l'étude.

La conscience syntaxique et l'orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques

Résumé

Le but de cette étude était de mieux comprendre les difficultés en orthographe grammaticale des enfants dyslexiques en évaluant leurs compétences en conscience syntaxique, un facteur linguistique très peu étudié, à l'inverse de la conscience morphologique. En effet, la conscience syntaxique est nécessaire pour réaliser les accords en genre et en nombre. Vingt enfants dyslexiques ont été comparés à des enfants tout venant appariés soit en âge chronologique, soit en orthographe grammaticale. Les résultats ont montré que les enfants dyslexiques commettaient davantage d'erreurs en conscience syntaxique à l'épreuve d'identification des sujets des phrases par rapport aux enfants tout venant des deux groupes, y compris les enfants plus jeunes de même niveau en orthographe grammaticale. Ces résultats mettent en lumière un déficit spécifique des enfants dyslexiques en conscience syntaxique, qui pourrait être une des sources de leurs difficultés en orthographe grammaticale et qui constitue de ce fait une piste potentielle pour la prise en charge.

Mots clés : dyslexie, orthographe grammaticale, conscience syntaxique, accord sujet-verbe, apprentissage de l'orthographe.

Abstract

The study's goal was to better understand grammatical spelling difficulties in children with dyslexia by assessing written syntactic awareness skills, a linguistic factor that has not been

investigated in the context of spelling until now, contrary to morphological awareness. Indeed, syntactic awareness is required to produce number or gender agreement. Twenty children with dyslexia were matched to typically developing children on either chronological age or grammatical spelling level. Results demonstrated that the children with dyslexia were less accurate at identifying the subject of the complex sentences than children of the same age and spelling-age matched children, even though both groups were matched in grammatical spelling. This study demonstrates that children with dyslexia face a specific deficit in written syntactic awareness, and it highlights how a better understanding of the spelling difficulty will better guide treatment.

Keywords : dyslexia, grammatical spelling, syntactic awareness, subject verb agreement, spelling acquisition.

Resumen

El objetivo de este estudio era comprender mejor las dificultades ortográficas gramaticales de los niños disléxicos evaluando sus capacidades de conciencia sintáctica, un factor lingüístico poco estudiado, a diferencia de la conciencia morfológica. De hecho, la conciencia sintáctica es necesaria para la concordancia de género y número. Se comparó a veinte niños disléxicos con niños del mismo grupo de edad, emparejados por edad cronológica o por ortografía gramatical. Los resultados mostraron que los niños disléxicos cometieron más errores de conciencia sintáctica en la prueba de identificación del sujeto de la oración que los niños no disléxicos de ambos grupos, incluidos los niños más pequeños con el mismo nivel de ortografía gramatical. Estos resultados ponen de relieve un déficit específico de conciencia sintáctica en los niños

dislédicos, que podría ser una de las fuentes de sus dificultades ortográficas gramaticales y que, por tanto, constituye una posible vía de tratamiento.

Palabras clave: dislexia, ortografía gramatical, conciencia sintáctica, concordancia sujeto-verbo, aprendizaje de la ortografía.

Introduction

Les enfants dyslexiques qui représentent 10 à 15 % des enfants en âge scolaire (Vellutino et al., 2004) sont non seulement confrontés à des difficultés en lecture mais aussi en orthographe (Maughan et al., 2009). Leurs difficultés en orthographe peuvent concerner l'orthographe phonétique (Angelelli et al., 2004), l'orthographe lexicale (Alegria & Mousty, 1996), ou encore l'orthographe grammaticale (Egan & Pring, 2004). Jusqu'à présent, peu d'études se sont intéressées à leurs difficultés en orthographe grammaticale. Cependant, ces difficultés se révèlent être persistantes puisqu'elles sont encore observées dans des tâches de productions de texte ou de dictée chez des adultes dyslexiques scolarisés dans l'enseignement supérieur (Tops et al., 2013). De ce fait, il apparaît essentiel de mieux comprendre ces difficultés persistantes des enfants dyslexiques en orthographe grammaticale. Dans plusieurs études, les auteurs ont examiné les liens entre l'orthographe grammaticale et la conscience morphologique. Cependant, à notre connaissance, aucune étude n'a porté jusqu'à présent sur une compétence proche mais néanmoins différente que constitue la conscience syntaxique.

Orthographe flexionnelle chez les enfants au développement typique

Lors de la production de phrases ou de textes, les enfants doivent prendre en compte les règles d'orthographe grammaticale qui peuvent s'avérer relativement complexes selon les langues. En effet, dans certains cas, les marques d'accord sont inaudibles. Elles constituent dès lors des orthographes inconsistantes au niveau phonologique. Dans ces cas, les enfants vont devoir se rappeler les règles à appliquer. Par exemple, dans la phrase *Les filles regardent le match des garçons*, les marques d'accord du pluriel sur les noms *filles* et *garçons* et le verbe *regardent* sont inaudibles. Les mots au singulier (*fille*, *garçon*, *regarde*) et au pluriel (*filles*, *garçons*, *regardent*) sont des homophones, ce qui ne permet pas d'écrire les formes plurielles sur base des conversions phonèmes-graphèmes. Les enfants doivent donc connaître les règles d'accord et savoir quand les appliquer (sur quels types de mots par exemple). En anglais, l'accord des verbes au passé régulier 'ed' constitue une difficulté similaire liée à l'orthographe inconsistante au niveau phonologique (e.g., 'kissed' prononcé /kist/ et 'killed' /kild/, Nunes et al., 2006). En danois, la flexion du participe présent *-ende* (comme dans *legende*) est un homophone du nom pluriel *-ene* (comme dans *legene* ; Juul, 2005), ce qui requiert la maîtrise des classes de mots (nom, verbe) pour choisir l'orthographe correcte.

Concernant les processus cognitifs sous-jacents à l'acquisition de l'orthographe grammaticale, une des hypothèses prédominantes dans la littérature est celle d'une application algorithmique des règles d'accord. Par exemple la règle suivante est appliquée : *lorsque le sujet est au pluriel, j'ajoute une marque -nt au verbe* (Fayol et al., 1999 ; Largy, 2001). Cette hypothèse est interprétée dans le cadre du modèle *Adaptive Control of Thought* de Anderson (1996), selon lequel trois étapes permettent le développement et l'automatisation d'une procédure : (i) l'étape déclarative lors de laquelle les enfants apprennent les règles et sont capables de mentionner les différentes actions requises pour leur application ; (ii) une étape de compilation des

connaissances lors de laquelle les enfants commencent à effectuer différentes actions de la règle ; (iii) l'étape procédurale lors de laquelle les actions requises pour la règle sont progressivement automatisées grâce à l'application répétée des règles. Ce processus d'apprentissage requiert des ressources attentionnelles importantes et nécessite plusieurs mois avant que la réalisation de l'accord ne soit rapide et sans effort (Logan, 1988). En français, les enfants débutent habituellement l'apprentissage des règles d'accord de base vers le CE2 et deviennent capables de les automatiser vers le CM2 (Fayol et al., 1999).

Tel qu'expliqué ci-dessus, l'orthographe ne dépend pas seulement de l'application des correspondances phonèmes-graphèmes, mais elle requiert de pouvoir gérer les règles d'accord. Cette gestion des règles d'accord repose quant à elle sur la maîtrise de concepts abstraits comme celui de classes syntaxiques des mots. En effet, en français par exemple, pour accorder un verbe, les enfants doivent être capables d'identifier les verbes et les sujets des phrases. En danois, ils doivent différencier les participes présents des noms au pluriel. Cette capacité à reconnaître les classes syntaxiques des mots constitue la conscience syntaxique. Cependant, bien qu'elle soit impliquée dans le processus d'accord de façon évidente, cette conscience syntaxique n'a presque pas été étudiée. À l'inverse, la compétence reliée de conscience morphologique a fait l'objet de nombreux travaux dans la littérature.

Conscience morphologique chez les enfants au développement typique

Plusieurs auteurs se sont intéressés à la relation entre l'orthographe grammaticale et la conscience morphologique orale dans le but de mieux comprendre le développement de l'orthographe (Nunes et al., 1997b). La relation entre la conscience du langage oral - en particulier la conscience phonologique - et la lecture a été largement étudiée (Bus & van

Ijzendoorn, 1999). Les études qui vont suivre sont axées sur la relation entre l'orthographe grammaticale et la conscience de la structure morphologique des mots à l'oral.

La conscience morphologique est l'habileté à réfléchir et à manipuler les morphèmes qui constituent la plus petite unité linguistique porteuse de sens (Nagy et al., 2014). Les morphèmes au sein des mots peuvent être des affixes flexionnels (e.g., *assess-ed* ; *mange-nt*) ou des affixes dérivationnels (e.g., *teach-er* ; *boulang-er*). Une large variété de tâches a été utilisée pour évaluer la conscience morphologique des enfants. La tâche d'analogie de mots a été en particulier fréquemment employée dans le contexte de l'orthographe grammaticale (Nunes et al., 1997b). La tâche se déroule entièrement à l'oral. Elle consiste à demander à l'enfant de transformer un mot qui est analogue à un autre mot, lui-même transformé par l'expérimentateur (e.g., *teacher-taught* [*enseignant-enseigné*] ; *writer* l'enfant doit produire *-wrote* [*écrivain-écrit*]). Dans une autre tâche de conscience morphologique, il est demandé à l'enfant de produire un verbe sur base d'une analogie de phrase (e.g., *The dog is scratching the chair. The dog scratched the chair. The dog is chasing the cat. -The dog chased the cat-*, Nunes et al., 1997b ; Nunes et al., 1997c ; Nunes et al., 2006).

Sur base d'études corrélationnelles (Walker & Hauerwas, 2006) et longitudinales (Nunes et al., 1997b, 1997c), il a été observé que la conscience morphologique est un prédicteur important de la performance en orthographe grammaticale. En outre, des études d'intervention ont également démontré une relation causale entre la conscience morphologique orale et l'orthographe grammaticale (Nunes et al., 2003 ; Bryant et al., 1997). En somme, ces différentes études apportent des arguments en faveur d'une influence de la conscience morphologique orale sur les compétences en orthographe grammaticale. Cependant, Egan et Tainturier (2011) nuancent ces résultats car ils démontrent que les représentations orthographiques lexicales sont

un prédicteur plus important des compétences en orthographe grammaticale que la conscience morphologique. Ces auteurs conçoivent cette influence moindre de la conscience morphologique parce que les tâches de conscience morphologique sont présentées à l'oral et que l'enfant doit y répondre oralement, tandis que les tâches orthographiques sont en modalité écrite.

Dans le même ordre d'idées, Juul (2005) propose d'évaluer la connaissance des catégories grammaticales à l'aide d'une épreuve de mots intrus dans laquelle trois des quatre mots écrits appartiennent à la même classe grammaticale (nom, verbe ou adjectif). Les enfants danois doivent trouver quel est l'intrus en identifiant par exemple un nom *frakke* (manteau) parmi trois verbes *slippe* (lâcher), *hente* (aller chercher), *voelge* (choisir). L'auteur a observé que la connaissance des catégories grammaticales était corrélée à la performance en orthographe grammaticale. Cette étude est intéressante car elle démontre qu'un autre type de connaissance, basé sur les distinctions entre des classes de mots écrits, semble être relié aux compétences en orthographe grammaticale.

Conscience syntaxique chez les enfants tout venant

Un autre aspect de conscience langagière qui a été relié jusqu'à présent aux compétences en lecture plutôt qu'aux compétences en orthographe est la conscience syntaxique. La conscience syntaxique est l'habileté à réfléchir et à manipuler l'exactitude grammaticale et la structure syntaxique des phrases (Bowey, 1986 ; Tong et al., 2014). Dans une première étude de Bowey, la conscience syntaxique était évaluée à l'aide d'une tâche de correction d'erreurs à l'oral dans laquelle l'enfant était informé du fait que la phrase contenait une erreur et il lui était demandé de dire la phrase correctement (i.e., en corrigeant l'erreur syntaxique). Cependant, dans ce cas, la manipulation intentionnelle de la syntaxe était questionable car, selon Gaux et Gombert (1999),

il était possible que l'enfant effectue la tâche en se basant sur une correction automatique des violations sémantiques. Dans le but de créer une tâche qui requiert une manipulation de la syntaxe plus délibérée, Gaux et Gombert (1999) ont proposé une tâche de réplication orale. La tâche consistait à demander à l'enfant de reproduire, dans une phrase correcte, une agrammaticalité présentée dans une phrase modèle incorrecte (e.g., produire une erreur d'accord en genre entre l'article (l'adjectif) et le nom : *Le (M) dernier (M) voleuse (F) emporte les bijoux*, dans une phrase correcte : *Le (M) nouveau (M) coiffeur (M) coupe les cheveux* ; l'enfant devait produire : *Le (M) nouveau (M) coiffeuse (F) coupe les cheveux*). Dans la même tâche, les auteurs ont proposé une réplication d'une phrase incorrecte sur base d'une inversion de l'ordre des mots, par exemple, l'inversion entre le nom et l'article. Finalement, ce qui est particulièrement intéressant pour cette étude, ils ont évalué l'identification de la classe syntaxique d'un mot dans une phrase en modalité écrite, par exemple l'identification du sujet, du verbe ou de l'adjectif, avec le même principe de réplication. Un sujet était identifié dans une phrase modèle et l'enfant devait souligner le mot qui avait la même fonction syntaxique dans une autre phrase (e.g., l'enfant devait souligner les mots qui avaient la même fonction syntaxique que les mots soulignés dans la phrase : *Le jardinier plante des salades* ; l'enfant devait souligner : *La serveuse lâche le plat*). Gaux et Gombert (1999) ont observé que les enfants mauvais compreneurs présentaient un déficit dans la majorité des tâches de conscience syntaxique.

En résumé, les arguments apportés en faveur d'un lien entre la conscience syntaxique et le langage écrit portent actuellement essentiellement sur la lecture et en particulier sur la compréhension en lecture. A notre connaissance, seule une étude s'est intéressée aux liens entre la conscience syntaxique écrite et l'orthographe grammaticale, en proposant une tâche d'identification du sujet de la phrase. Pourtant, identifier le sujet de la phrase et vérifier s'il est au

singulier ou au pluriel est la première action à effectuer lors de l'application algorithmique d'une règle d'accord du verbe, selon Anderson (1996). Dans cette étude (Van Reybroeck, 2012), 97 enfants du CM1 à la sixième ont réalisé une tâche de conscience syntaxique. Les auteurs ont montré que les performances en conscience syntaxique permettaient de prédire les performances en orthographe grammaticale, après avoir contrôlé la variance due à l'âge et au niveau des représentations orthographiques lexicales. Aucune étude n'a jusqu'à présent examiné les compétences en conscience syntaxique des enfants dyslexiques, ce qui pourrait pourtant permettre de mieux comprendre leurs difficultés en orthographe.

Orthographe grammaticale et conscience syntaxique chez les enfants dyslexiques

Il existe relativement peu d'études qui traitent de la question des difficultés en orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques. Les résultats portent soit sur l'orthographe grammaticale, soit sur les liens entre cette habileté et la conscience morphologique. En ce qui concerne l'orthographe grammaticale, les auteurs rapportent des résultats consistants en faveur d'un déficit spécifique en orthographe grammaticale. En effet, Egan et Pring (2004) ont observé que les enfants dyslexiques produisent davantage d'erreurs sur les verbes au passé régulier (i.e., en anglais) par rapport aux enfants appariés en lecture et en orthographe. Dans une autre étude, Hauerwas et Walker (2003) ont également observé des difficultés en orthographe grammaticale plus marquées dans un contexte de phrase que dans un contexte de liste de mots, ce dernier étant moins exigeant en terme de ressources attentionnelles. Dans les deux études, les auteurs ont comparé les enfants dyslexiques à des enfants tout venant appariés en niveau orthographique, ce qui soutient l'idée qu'ils présenteraient un déficit spécifique et un profil déviant plutôt qu'un retard d'acquisition. Des résultats similaires proviennent de l'étude de Diamanti et al. (2014), menée en Grèce, dans laquelle les enfants dyslexiques ont révélé un

pattern de retard et non de déviance en orthographe dérivationnelle et en suffixes flexionnels, sauf pour la flexion des verbes, pour lesquels ils présentaient un profil déviant. Pour cette dernière épreuve, ils ont en effet une performance moins bonne que celle des enfants appariés en niveau orthographique.

Dans les études précédentes (Egan & Pring, 2004 ; Hauerwas & Walker, 2003 ; Diamanti et al., 2014), en choisissant comme groupe contrôle des enfants appariés en niveau orthographique, les auteurs ont pu mettre en évidence un profil de déviance en orthographe grammaticale. Ils ont montré que le niveau de performance des enfants dyslexiques en orthographe grammaticale est plus bas que celui attendu sur base de leur performance en orthographe. De ce fait, nous pouvons considérer que leur déficit ne serait pas (en partie) sous-tendu par leur niveau faible en orthographe phonétique ou lexicale. Dès lors, comment pourrait-on expliquer ce déficit spécifique en orthographe grammaticale observé chez les enfants dyslexiques ? Une explication pourrait être trouvée dans l'évaluation de facteurs linguistiques associés, ce qui a amené certains auteurs à questionner la présence d'un déficit en conscience morphologique orale chez les enfants dyslexiques. Les preuves expérimentales d'un déficit en conscience morphologique sont actuellement mitigées.

Dans une des premières études, Bryant et al. (1998) ont constaté que les enfants qui sont devenus par la suite mauvais lecteurs avaient initialement une bonne performance en conscience morphologique dans des tâches d'analogie de mots et de phrases, mais qu'ils perdaient cet avantage quelques temps plus tard sans pour autant être en déficit. En accord avec ce résultat, Egan et Pring (2004) ont montré que les enfants dyslexiques ne présentaient pas de déficit en conscience morphologique dans une tâche d'analogie de phrases par rapport à des enfants appariés en niveau d'orthographe. Leur déficit était limité à la lecture et l'orthographe. En

contradiction avec ces résultats, Hauerwas et Walker (2003) ont constaté que les enfants en déficit en orthographe obtenaient de moins bons résultats en conscience morphologique orale par rapport aux enfants appariés en niveau d'orthographe. Ce dernier résultat suggère donc un déficit spécifique en conscience morphologique. En ce qui concerne la relation entre l'orthographe grammaticale et la conscience du langage, Egan et Tainturier (2011) ont confirmé que la conscience morphologique n'était pas un prédicteur significatif de l'orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques, alors que c'était le cas pour les enfants au développement typique. Hauerwas et Walker (2003) ont montré le résultat inverse puisqu'ils ont observé une relation significative entre les deux compétences chez les enfants ayant des déficits en orthographe et non chez les enfants tout venant.

En résumé, il n'est pas clair à l'heure actuelle de savoir si les enfants dyslexiques présentent un déficit spécifique en conscience morphologique orale qui pourrait être lié à leur trouble en orthographe grammaticale. Il nous semble dès lors important d'explorer davantage cette question en évaluant un autre facteur de conscience langagière qui n'a pas été étudié en lien avec l'orthographe grammaticale, la conscience syntaxique écrite.

La présente étude

L'objectif de cette étude était de mieux comprendre les troubles spécifiques en orthographe grammaticale rencontrés par les enfants dyslexiques, en évaluant leur conscience du langage. Tandis que plusieurs études ont porté sur la conscience morphologique orale, dans cette étude, nous avons évalué la conscience syntaxique, un facteur linguistique qui n'avait pas été investigué jusqu'à présent en lien avec l'orthographe grammaticale. Les questions de recherche adressées étaient, premièrement, de savoir si les enfants dyslexiques (enfants DYS) présentaient un déficit

en conscience syntaxique écrite en les comparant à des enfants appariés en orthographe grammaticale (enfants OG) et en âge chronologique (enfants AC). Les aspects novateurs de l'étude étaient l'évaluation d'un nouveau facteur linguistique, la conscience syntaxique écrite, et le recours à un groupe d'appariement spécifique en orthographe grammaticale au lieu d'un appariement en orthographe. En effet, l'orthographe lexicale et l'orthographe grammaticale étant basées sur des processus cognitifs sous-jacents différents, un appariement en orthographe grammaticale devrait permettre de mieux comprendre les différences de profils entre les enfants. La seconde question de recherche était d'évaluer la contribution de la conscience syntaxique écrite à la variance en orthographe grammaticale et d'examiner si la contribution de la conscience syntaxique est plus ou moins marquée chez les enfants DYS que chez les enfants contrôles. Les prédictions suivantes ont été faites : (a) si les difficultés en conscience langagière sont la conséquence des difficultés en orthographe tel que soutenu par Bryant et al. (1998), les enfants DYS devraient avoir une performance équivalente en conscience syntaxique à celle des enfants OG ; (b) si les difficultés en conscience syntaxique sont spécifiques et ne sont pas la conséquence des difficultés en orthographe, les enfants DYS devraient avoir de moins bonnes performances que les enfants OG ; (c) dans le cas d'un déficit spécifique en conscience syntaxique chez les enfants DYS, cette compétence devrait contribuer dans une plus grande mesure à la variance en orthographe grammaticale dans ce groupe d'enfants par rapport aux enfants des deux groupes contrôles.

Méthode et Matériel

Participants

Soixante-neuf enfants francophones de plusieurs écoles primaires ont participé à l'expérience. Ils provenaient d'écoles rurales de Belgique et étaient issus d'un milieu socio-économique moyen. Parmi ces enfants, 20 constituaient le groupe DYS (7 filles, 13 garçons, $M_{age} = 131.35$ mois, écart d'âge : 113-152 mois) et provenaient soit d'une école ordinaire, soit d'une classe de type huit d'une école spécialisée (école et classe spécifique pour les élèves présentant des troubles spécifiques d'apprentissage). Ils avaient été préalablement diagnostiqués dyslexiques par une équipe multidisciplinaire de professionnels ou par un orthophoniste, sans présenter de trouble développemental du langage. Au moment de l'étude, 19 d'entre eux ont obtenu des scores déficitaires ($< p.03$) à l'épreuve standardisée d'orthographe du Corbeau (L2MA, Chevrie-Muller et al., 1997). Aucun des enfants n'était bilingue, selon le critère de parler une autre langue plus de 7 heures par semaine (critère adopté par Marchman et al., 1999).

Les enfants DYS ont été appariés à des enfants au développement typique, les enfants OG de même niveau en orthographe grammaticale et de même sexe lorsque cela était possible (CM1, $N = 16$, 9 filles, 7 garçons, $M_{age} = 119.82$ mois, écart d'âge : 101-130) d'une part, et les enfants AC de même âge chronologique et de même sexe lorsque cela était possible (6^{ème} année, $N = 16$, 8 filles, 8 garçons, $M_{age} = 136.37$ mois, écart d'âge : 115-148 mois) d'autre part. Initialement, un groupe de 69 enfants a participé à l'expérience mais seulement 52 enfants ont été inclus dans l'analyse, soit pour permettre un appariement correct entre les groupes, soit parce que des enfants ont obtenu des scores inférieurs à deux écarts-types au test d'orthographe alors qu'ils faisaient partie du groupe contrôle.

Le tableau 1 présente les caractéristiques des participants par groupe. Les analyses de variance One-way (ANOVAs) ont démontré un effet de l'âge ($p < .001$) et ont confirmé que les enfants DYS étaient correctement appariés en âge chronologique avec les enfants AC. Les

enfants DYS étaient également correctement appariés en niveau d'orthographe grammaticale avec les enfants OG. Tous les parents des enfants ont donné leur consentement actif pour la participation de leur enfant à l'expérience et les enfants ont donné leur consentement verbal. L'étude a été approuvée par le comité d'éthique référent.

Mesures

Les enfants ont effectué des épreuves contrôles permettant d'évaluer leur niveau en langage écrit et d'apparier les enfants DYS aux enfants AC et OG, ainsi que des épreuves expérimentales servant à répondre à nos questions de recherche.

Mesures contrôles.

Orthographe. Le test d'orthographe standardisé Le Corbeau (L2MA, Chevrie-Muller et al., 1997) consistait en un court texte à écrire sous dictée. La production des enfants était évaluée au niveau phonétique (score maximum 15), lexical (score maximum 22) et grammatical (score maximum 13). Le score maximum était de 50.

Compréhension en lecture. La compréhension en lecture a été évaluée à l'aide du subtest L3 de la batterie Orlec (Lobrot, 1967). Il s'agit d'une épreuve à choix multiple consistant à compléter 36 phrases en sélectionnant le mot manquant parmi 5 options possibles, en 5 minutes. Le score correspondait au nombre de mots correctement choisis pour compléter les phrases (score maximum 36).

Mesures expérimentales

Conscience syntaxique. Afin d'évaluer la conscience syntaxique, 24 phrases de quatre types ont été créées permettant de manipuler le niveau de complexité syntaxique des phrases : a)

structure syntaxique simple, dans laquelle le sujet de la phrase précédait directement le verbe, e.g., *Les sportifs passent beaucoup de temps dans la salle de musculation* ; b) structure complexe nom 1 de nom 2, dans laquelle le sujet précédait le verbe mais il en était éloigné par un complément du nom, e.g., *Les feuilles de l'arbre tombent dès le mois de septembre* ; c) structure complexe complément, dans laquelle le sujet précédait le verbe mais il en était éloigné par un complément du sujet, e.g., *Les débats à propos de la pollution attirent l'attention de tout le monde* ; d) structure interrogative, dans laquelle la structure de phrase était inversée puisque le sujet suivait le verbe, e.g., *Dans quelle église chantent les choristes pour le concert de Noël ?*

Pour s'assurer que les conditions étaient aussi similaires que possible hormis la complexité syntaxique, deux variables ont été contrôlées pour les verbes : le niveau d'acquisition en orthographe lexicale de l'*Echelle d'acquisition en Orthographe Lexicale* (Pothier & Pothier, 2003) et la fréquence des mots de *Manulex* (Lété et al., 2004). Deux tests de Kruskal-Wallis n'ont révélé aucune différence entre les quatre types de phrases pour le niveau d'acquisition en orthographe lexicale des verbes, $\chi^2(3, N = 24) = 0.08, p = .99$, et pour la fréquence des verbes, $\chi^2(3, N = 24) = 1.31, p = .73$. Les phrases et leurs caractéristiques sont présentées dans le Tableau 2. Les enfants devaient reprendre leur feuille de la tâche d'orthographe grammaticale et, avec un stylo vert, entourer le ou les mots qui constituaient le sujet de la phrase, souligner le verbe et dessiner une flèche partant du sujet et allant vers le verbe (méthode inspirée de Aubret & Blanchard, 1991). Les enfants devaient réaliser cette tâche pour les phrases qu'ils avaient préalablement complétées pour l'orthographe grammaticale. La fiabilité interne (Cronbach's α) dans l'échantillon était de 0.95. Il est intéressant de noter que la modalité écrite a été choisie plutôt que la modalité orale pour cette tâche de conscience syntaxique et ce pour deux raisons.

Premièrement, les phrases étaient particulièrement longues et la modalité écrite permettait à l'enfant de les relire tandis que ces mêmes phrases à l'oral pouvaient être difficiles à mémoriser.

Deuxièmement, la modalité écrite semblait plus similaire à la tâche que l'enfant est amené à réaliser lors de la production orthographique (i.e., identification du sujet pour appliquer la règle).

Orthographe grammaticale. Afin d'évaluer l'orthographe grammaticale, les mêmes 24 phrases ont été présentées dans une tâche de dictée précédant la tâche de conscience syntaxique. Les enfants devaient dans un premier temps écouter les phrases oralement, puis écrire les deux mots manquants dans les espaces vides au sein des phrases lorsqu'elles étaient répétées. Afin d'éviter que les enfants n'appliquent les marques d'accord de façon automatique à tous les verbes, des verbes avec des accords au singulier étaient introduits, ainsi que des distracteurs. La tâche comprenait par exemple pour la condition structure simple, 6 verbes dont 4 devaient s'accorder au pluriel et 2 au singulier. Les distracteurs étaient des déterminants, une préposition ou un adverbe (distracteurs et verbes en italique dans le Tableau 2). La fiabilité interne (Cronbach's α) dans l'échantillon était de 0.94.

Procédure

Tous les testings ont eu lieu soit à l'école ordinaire, soit à l'école spécialisée. Pour les enfants de l'école ordinaire, les tâches ont été effectuées collectivement en groupe classe en une séance de 40 minutes. Certains enfants dyslexiques ont été évalués en petits groupes et d'autres ont été évalués individuellement, en fonction de l'organisation de la classe. Les enfants n'étaient pas informés de l'attention portée à l'orthographe grammaticale. Pour éviter un effet d'apprentissage potentiel entre les deux tâches expérimentales, les enfants ont d'abord effectué la tâche d'orthographe grammaticale, puis les tâches contrôles et enfin la tâche de conscience syntaxique. En effet, l'identification des sujets des phrases dans la tâche de conscience syntaxique était susceptible d'aider les enfants à mieux réaliser la production de l'accord du

verbe dans la tâche d'orthographe grammaticale. Dans les deux tâches, pour s'assurer que les enfants comprenaient bien les instructions, un exemple était donné, suivi d'un item d'entraînement avec un feedback correctif individuel. Pour garantir un processus d'évaluation en aveugle, les feuilles d'évaluation ont été anonymisées avant la correction.

Analyses statistiques

Les statistiques descriptives des différentes variables sont présentées dans le Tableau 3. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide de SPSS25. Des analyses préliminaires ont été réalisées pour vérifier si les données respectaient l'hypothèse de normalité des analyses paramétriques. Les analyses n'ont révélé aucun problème de distribution (toutes les mesures $Sk < |2|$ and $Ku < |7|$). Un Modèle Linéaire Mixte Généralisé (GLMM) a été réalisé car cette analyse permet de prendre en compte la variabilité des items et la variabilité des participants. Des analyses GLMM ont été réalisées pour l'orthographe grammaticale et pour la conscience syntaxique avec le Groupe (3 niveaux : enfants DYS, AC, OG) et la Structure de la phrase (4 niveaux : simple, complexe nom 1 de nom 2, complexe complément, interrogative) introduits comme facteurs fixes. Un facteur aléatoire a été inclus dans le modèle pour les participants, ce qui permettait de prendre en compte l'interdépendance entre les observations liées aux mesures répétées. Le modèle incluait également l'interaction entre Groupe \times Structure de phrase. En cas d'effet principal significatif, une analyse post-hoc Bonferroni séquentielle a été effectuée. Lorsque l'interaction était significative, les effets simples ont été analysés avec des ANOVAs à mesures répétées, pour lesquelles l'hypothèse de sphéricité a été vérifiée avec le test de Mauchly. Les corrections de Greenhouse-Geisser ont été appliquées pour les données ne respectant pas l'hypothèse de sphéricité. Le niveau alpha a été fixé à 0.05 pour toutes les analyses.

Résultats

Orthographe Grammaticale

La précision en orthographe grammaticale a été soumise à une analyse GLMM 3×4 avec le Groupe [DYS, AC, OG] \times Structure de phrase [simple, complexe nom 1 de nom 2, complexe complément, interrogative] comme effets fixes. L'effet de groupe était significatif, $F(2, 1227) = 21.94$, $p < .001$. Les post hoc séquentiels de Bonferroni ont montré que les enfants DYS ($M = 0.36$, $SE = 0.03$) et les enfants OG ($M = 0.37$, $SE = 0.04$) conjuguait moins de verbes correctement que les enfants AC ($M = 0.67$, $SE = 0.03$, chaque comparaison étant significative à $p < .01$). L'effet de la structure de phrase ($p = .27$) et l'interaction Groupe \times Structure de phrase ($p = .41$) n'étaient pas significatifs.

Conscience Syntaxique

La précision en conscience syntaxique a été soumise à une analyse 3×4 GLMM avec le Groupe [DYS, AC, OG] \times Structure de phrase [simple, complexe nom 1 de nom 2, complexe complément, interrogative] comme effets fixes. L'effet de groupe n'était pas significatif ($p = .09$) tandis que l'effet de structure de phrase était significatif, $F(3, 1235) = 15.77$, $p < .001$, de même que l'interaction entre groupe et structure de phrase, $F(6, 1235) = 2.57$, $p = .018$. Les analyses d'effets simples ont montré que l'effet de groupe était significatif pour les quatre structures de phrases séparément : simple, $F(2, 1235) = 10.81$, $p < .001$; complexe nom 1 de nom 2, $F(2, 1235) = 17.01$, $p < .001$; complexe complément, $F(2, 1235) = 18.41$, $p < .001$; interrogative, $F(2, 1235) = 48.14$, $p < .001$. Les post hoc séquentiels de Bonferroni ont montré

que, pour les phrases à structure simple, les enfants DYS ($M = 0.83$, $SE = 0.05$) identifiaient moins de sujets que les enfants AC ($M = 1.00$, $SE = 0.00$), mais le même nombre que les enfants OG ($M = 0.83$, $SE = 0.05$). Pour les trois autres structures de phrases, les enfants DYS identifiaient moins de sujets que les enfants AC et les enfants OG. Les enfants DYS ($M = 0.12$, $SE = 0.04$) ont beaucoup moins bien identifié les sujets dans les phrases interrogatives par rapport aux enfants AC ($M = 0.81$, $SE = 0.06$, $p < .001$, $d = 13.88$) et aux enfants OG ($M = 0.35$, $SE = 0.08$, $p = .01$, $d = 3.67$; toutes les comparaisons étaient significatives à $p < .01$). Pour la structure complexe nom 1 de nom 2, les enfants DYS ($M = 0.62$, $SE = 0.08$) ont moins bien identifié les sujets des phrases par rapport aux enfants AC ($M = 0.99$, $SE = 0.00$) et aux enfants OG ($M = 0.80$, $SE = 0.06$). Pour la structure complexe complément, les enfants DYS ($M = 0.22$, $SE = 0.06$) identifiaient également moins de sujets que les enfants AC ($M = 0.77$, $SE = 0.07$) et les enfants OG ($M = 0.49$, $SE = 0.09$).

Facteurs Associés à l'Orthographe Grammaticale

Afin de mieux comprendre les performances des enfants en orthographe grammaticale, des corrélations ont été réalisées entre l'orthographe grammaticale, la conscience syntaxique et les mesures contrôles. Comme observé dans le Tableau 4, les mesures n'étaient pas corrélées de la même manière dans les trois groupes. Dans le groupe DYS, l'orthographe grammaticale est la plus corrélée avec la conscience syntaxique, $r = .75$, $p < .001$, alors que dans le groupe AC, la même corrélation est modérée, $r = .60$, $p = .01$, et dans le groupe OG, elle n'est pas significative, $p = .68$.

Pour évaluer les variables qui contribuaient à la variance en orthographe grammaticale, des analyses de régression multiples hiérarchiques ont été réalisées pour chaque groupe séparément. L'orthographe phonétique, l'orthographe lexicale et la conscience syntaxique ont été insérées comme variables afin d'évaluer leurs poids prédictifs respectifs de la performance en orthographe grammaticale. Comme indiqué dans le Tableau 5, le modèle de régression explique une proportion significative de la variance en orthographe grammaticale pour les enfants du groupe DYS, $R^2 = .67$, $p < .001$, et pour les enfants du groupe AC, $R^2 = .73$, $p < .001$, tandis que le modèle n'est pas significatif pour les enfants du groupe OG, $p = .19$. Pour les enfants DYS, l'orthographe lexicale et la conscience syntaxique expliquent toutes deux une part significative et unique de la variance en orthographe grammaticale (orthographe lexicale : $\beta = .54$, $p = .03$, conscience syntaxique : $\beta = .47$, $p = .02$). A l'inverse, seule l'orthographe lexicale explique une part significative de la variance en orthographe grammaticale chez les enfants AC (orthographe lexicale : $\beta = .71$, $p < .01$, conscience syntaxique : $\beta = .24$, $p = .21$).

Discussion

L'objectif de l'étude était d'investiguer un facteur de conscience langagière qui diffère de la conscience phonologique et de la conscience morphologique, et qui n'a encore jamais été étudié en lien avec l'orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques, bien qu'il soit un des processus cognitifs sous-jacents de l'application des règles d'accord. La question était de savoir : 1) si les enfants dyslexiques présentaient ou non un trouble spécifique en conscience syntaxique et, le cas échéant, 2) dans quelle mesure cette conscience syntaxique contribuait à la variance en orthographe grammaticale chez les enfants DYS par rapport aux enfants contrôles. Nous anticipions que, si les enfants DYS présentaient un trouble spécifique en conscience syntaxique, leur performance dans cette épreuve serait moins bonne que celle des enfants OG. En outre, la

contribution de la conscience syntaxique à l'orthographe grammaticale devrait être plus importante dans ce groupe que dans les autres groupes.

Les enfants dyslexiques et les enfants au développement typique ont effectué une tâche d'orthographe grammaticale et une tâche de conscience syntaxique consistant à identifier le sujet de la phrase et à le relier au verbe de la phrase.

Orthographe grammaticale

Tout d'abord, les résultats ont montré que les enfants dyslexiques ont un niveau en orthographe grammaticale inférieur par rapport aux enfants de même âge chronologique, ce qui est en accord avec les études précédentes (Egan & Pring, 2004 ; Hauerwas & Walker, 2003 ; Diamanti et al., 2014). Cette étude apporte des preuves expérimentales en faveur d'un déficit en orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques apprenant le français, un système d'écriture opaque. Des études précédentes ont été menées avec des enfants dyslexiques anglophones (Egan & Pring, 2004 ; Hauerwas & Walker, 2003), ou des enfants parlant le grec qui est un système d'écriture transparent (Diamanti et al., 2014). Dans notre étude, les enfants éprouvaient des difficultés à accorder les verbes qui contiennent des marques d'accord inaudibles telles que *nt* qui constituent des orthographe phonétiquement inconsistantes. En anglais, les enfants ont également eu des difficultés à orthographier les verbes au passé qui ne peuvent pas être écrits phonétiquement. En grec, Diamanti et al. (2014) ont montré que parmi leurs difficultés en orthographe grammaticale, les enfants avaient plus de difficultés avec la flexion des verbes qui comportent également des inconsistances. De ce fait, cette étude apporte des arguments supplémentaires en faveur du fait que les enfants dyslexiques présentent une difficulté spécifique propre aux flexions des verbes.

Conscience syntaxique

Les résultats de cette étude apportent une première preuve expérimentale en faveur d'un déficit spécifique en conscience syntaxique chez les enfants dyslexiques. Bien qu'il y ait une certaine hétérogénéité dans leurs scores, il s'avère que ces enfants identifient moins de sujets de phrases que les enfants AC et OG pour les trois types de phrases à structure complexe : interrogative, nom 1 de nom 2 et complément. Par ailleurs, les enfants dyslexiques identifient moins de sujets que les enfants AC pour les phrases simples. Etant donné le fait que les enfants dyslexiques ont été appariés en orthographe grammaticale (groupe OG) et qu'ils éprouvaient plus de difficultés que les enfants OG pour identifier les sujets des phrases, il est difficile de concevoir que le trouble en conscience syntaxique soit causé par les compétences en orthographe grammaticale. Ces résultats nous amènent à penser que les enfants dyslexiques présentent un trouble spécifique en conscience syntaxique et un profil déviant pour ce facteur de conscience langagière.

Pour lier ces résultats à la littérature, il est nécessaire d'élargir la perspective aux résultats observés en conscience morphologique, car aucune étude n'a investigué la conscience syntaxique chez les enfants dyslexiques préalablement. Cependant, il est important de rappeler que les deux tâches sont réalisées dans des modalités différentes, la conscience morphologique à l'oral et la conscience syntaxique à l'écrit. Nos résultats sont concordants avec ceux de Hauerwas et Walker (2003) qui montrent que les enfants dyslexiques ont des difficultés spécifiques en conscience morphologique dans un contexte de phrases, et non dans un contexte de mots isolés. Cette étude présentait également des phrases, ce qui permet de comprendre la similitude des résultats. Par ailleurs, nos résultats sont en contradiction avec ceux de Egan et Tainturier (2011) qui n'ont pas observé de difficultés en conscience morphologique chez les enfants dyslexiques. Cependant, la différence de modalité pourrait expliquer cette observation. En effet, les processus cognitifs impliqués dans la tâche de manipulation orale de morphèmes (Nagy et al., 2014) comparés à ceux

d'une tâche écrite d'identification de sujet sont assez différents, non seulement dans la modalité, mais aussi en terme de tâches en tant que telles. Cela pourrait expliquer pourquoi la conscience syntaxique écrite pourrait être altérée et non la conscience morphologique orale.

Facteurs Associés à l'Orthographe Grammaticale

Notre deuxième question de recherche était d'examiner dans quelle mesure la conscience syntaxique contribue davantage à l'orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques que chez les enfants au développement typique. Les résultats sont également consistants avec l'idée d'un déficit spécifique en conscience syntaxique chez les enfants dyslexiques. En effet, les régressions multiples ont montré que la conscience syntaxique contribue à la variance en orthographe grammaticale au-delà de la contribution de l'orthographe lexicale, et ce, uniquement chez les enfants dyslexiques. Chez les enfants appariés en âge chronologique, l'orthographe lexicale était le seul facteur contribuant à l'orthographe grammaticale puisque ni l'orthographe phonétique ni la conscience syntaxique n'y contribuaient.

En ce qui concerne la contribution de la conscience syntaxique à l'orthographe grammaticale, ces résultats ne sont pas à première vue en accord avec ceux de Egan et Tainturier (2011), qui ont observé que c'est davantage l'orthographe lexicale que la conscience morphologique qui contribue à l'orthographe grammaticale. Cependant, ces résultats ne sont pas si contradictoires car nous observons également, comme Egan et Tainturier (2011) une influence de l'orthographe lexicale. En outre, notre tâche de conscience syntaxique était en modalité écrite et non orale, ce qui peut permettre de comprendre les différences observées.

La tâche de conscience syntaxique comprenait quatre types de phrases : les phrases de structure simple et trois types de phrases complexes dans lesquelles le sujet ne précède pas ou pas

directement le verbe. Les enfants dyslexiques se sont montrés en difficulté pour identifier les sujets même dans les phrases comportant une structure simple. Etant donné le fait que l'identification du sujet est une étape nécessaire à la réalisation de l'accord grammatical, on peut comprendre pourquoi ces enfants éprouvent des difficultés en orthographe grammaticale. Alors qu'ils doivent identifier les noms qui sont sujets ou les verbes des phrases, ils ne maîtrisent pas les notions abstraites relatives aux classes et fonctions des mots, et ne sont pas capables de réaliser les différentes actions requises par les règles. Il a été précédemment démontré que la surcharge cognitive liée à la gestion du geste graphique ou de l'orthographe lexicale peut empêcher la réalisation de l'orthographe grammaticale (Van Reybroeck & Hupet, 2009). Dans le cas des enfants dyslexiques, nous savons que tant le geste graphique (Gosse & Van Reybroeck, 2020, Alamargot et al., 2020) que l'orthographe lexicale (Alegria & Mousty, 1996) peuvent être difficiles à gérer. Cependant, nos résultats nous amènent à penser ceci : il est possible que ce ne soit pas seulement la surcharge cognitive qui empêche ces enfants de produire les accords, cela pourrait être aussi lié à leur mauvaise maîtrise des classes et fonctions des mots. En outre, dans cette étude, la règle examinée est une règle simple qui requiert un niveau de base en conscience syntaxique. Par la suite, les enfants apprennent par exemple les règles d'accord des participes passés qui sont plus complexes (Negro et al., 2014). Nous pouvons supposer que les difficultés des enfants dyslexiques seront exacerbées pour ces règles plus complexes. On peut dès lors comprendre pourquoi les difficultés s'observent encore chez des adultes dyslexiques à l'université (Tops et al., 2013). Dans ce sens, il semble primordial d'identifier et d'évaluer les compétences en conscience syntaxique afin d'ajuster la prise en charge à ces éventuelles difficultés.

Implications pratiques

Cette étude ouvre de nouvelles perspectives de compréhension des troubles en orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques. Il s'avère que ces enfants ont plus de difficultés à identifier les sujets des phrases par rapport à des enfants plus jeunes scolarisés deux années avant eux, puisque les enfants dyslexiques sont scolarisés en 6^{ème} et les enfants du groupe orthographe grammaticale sont en CM1. Bien sûr, une variabilité entre les enfants est observée. Il n'en reste pas moins que, en moyenne, tous ces enfants dyslexiques sont en difficulté dans cette tâche de conscience syntaxique. Par ailleurs, des liens sont établis entre cette tâche et leur performance en orthographe grammaticale. Il nous semble dès lors important de prévoir une évaluation de la conscience syntaxique dans un bilan orthophonique ou en préalable à une prise en charge, en parallèle de l'évaluation de l'orthographe grammaticale. Si l'enfant dyslexique est en difficulté dans cette tâche, les résultats nous permettent de penser que cela pourrait être relié à sa compétence en orthographe grammaticale.

Dans ce cas, un travail de la conscience syntaxique lors de la prise en charge nous semble approprié. En termes de processus cognitifs, il nous semble important de proposer une séquence d'exercices progressive lors de laquelle les différentes actions de la règle sont travaillées de façon successive, en vue de permettre une automatisation de chacune des actions (voir intervention progressive pour l'apprentissage des règles d'accord du nom et du verbe en CE2, Van Reybroeck et al., 2014 ; ou l'apprentissage du participe passé en 2^{ème} secondaire, Van Reybroeck et al., 2017). Trois étapes nous semblent importantes lors d'un travail en conscience syntaxique en lien avec l'orthographe grammaticale afin de proposer un travail progressif de la compétence :

- 1) Identification du contexte de l'accord, qui consiste dans le cas de l'accord du verbe à identifier le sujet du verbe sans rien produire, ou identifier le déterminant pour l'accord du nom. Dans ces exercices, l'enfant ne devrait pas produire l'accord. Par exemple, il

pourrait lui être demandé d'identifier les noms et les verbes dans des phrases ou des textes en soulignant ceux-ci dans des couleurs différentes ou à l'aide de jetons de couleurs. Pour faire le lien plus direct avec la notion abstraite de sujet du verbe, on peut également demander à l'enfant de souligner le sujet et de relier celui-ci au verbe avec une flèche.

- 2) Identification du contexte de l'accord et production de l'accord, qui consiste à proposer l'exercice précédent (i.e. souligner le sujet) et à y associer la production du verbe dans une phrase à trous par exemple. Lors d'une production libre, on peut proposer à l'enfant de souligner le sujet et d'y relier le verbe lors de la relecture pour se corriger si nécessaire.
- 3) Dans une troisième étape, qui consiste à la production de l'accord seul, on peut proposer à l'enfant d'écrire le verbe sans lui demander de souligner le sujet, en supposant qu'il aura automatisé cette sous-étape de l'application de la règle.

Le travail d'identification du sujet peut sembler relativement simple en cas de structure de phrase simple mais notons que cette étude a montré que les enfants dyslexiques sont moins efficaces que les enfants de leur âge même pour ce type de phrases. Toutefois, le travail devrait par la suite porter sur des phrases plus complexes dans lesquelles le sujet ne précède pas directement le verbe ou l'ordre des sujets et verbes est inversé.

Pour finir, nous souhaitons mentionner l'importance de susciter l'engagement et la motivation des enfants lors de ce type d'apprentissage. En effet, pour pouvoir automatiser la règle, il est nécessaire qu'ils appliquent la règle de façon répétée. Dans cet ordre d'idée, une étude d'intervention a été menée avec des enfants dyslexiques lors de laquelle une séquence progressive a été proposée aux enfants incluant notamment les aspects de conscience syntaxique, mais aussi un volet d'autoévaluation par l'enfant de sa production pour tenter de l'engager au maximum dans l'apprentissage (Van Reybroeck & Birecki, 2017).

En conclusion, cette étude s'intéresse à une composante langagière encore peu étudiée jusqu'ici, la conscience syntaxique, qui s'avère être un des leviers potentiels pour la compréhension des difficultés des enfants dyslexiques en orthographe grammaticale et pour leur prise en charge.

References

- Alamargot, D., Morin, M.-F., & Simard-Dupuis, E. (2020). Handwriting delay in dyslexia: children at the end of primary school still make numerous short pauses when producing letters. *Journal of Learning Disabilities, 53*(3), 163-175. doi:10.1177/0022219420903705
- 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*, 312-338.
- Anderson, J. R. (1996). ACT - A simple theory of complex cognition. *American Psychologist, 51*(4), 355-365.
- Angelelli, P., Judica, A., Spinelli, D., Zoccolotti, P., & Luzzatti, C. (2004). Characteristics of Writing Disorders in Italian Dyslexic Children. *Cognitive and Behavioral Neurology, 17*(1), 18-31. doi: 10.1097/00146965-200403000-00003
- Aubret, J., & Blanchard, S. (1991). *L'évaluation des compétences d'un lecteur*. [Assessing a reader's skills]. Issy-les-Moulineaux: Editions EAP.
- Bowey, J. A. (1986). Syntactic awareness and verbal performance from preschool to fifth grade. *Journal of Psycholinguistic Research, 15*(4), 285-308.
- Bryant, P., Devine, M., Ledward, A., & Nunes, T. (1997). Spelling with apostrophes and understanding possession. *British Journal of Educational Psychology, 67*, 91-110.

- Bryant, P., Nunes, T., & Bindman, M. (1998). Awareness of language in children who have reading difficulties: Historical comparisons in a longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 39(4), 501-510.
- Bus, A. G., & van Ijzendoorn, M. H. (1999). Phonological awareness and early reading: a meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 403-414.
- Chevrie-Muller, C., Simon, A.- M., & Fournier, S. (1997). *Batterie "Langage oral, langage écrit, mémoire et attention"*. [Battery oral language, written language, memory, attention]. Paris: ECPA.
- Diamanti, V., Goulandris, N., Stuart, M., & Campbell, R. (2014). Spelling of derivational and inflectional suffixes by Greek-speaking children with and without dyslexia. *Reading and Writing*, 27, 337-358.
- Egan, J., & Pring, L. (2004). The processing of inflectional morphology: a comparison of children with and without dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinarity Journal*, 17, 567-591.
- Egan, J., & Tainturier, M. J. (2011). Inflectional spelling deficits in developmental dyslexia. *Cortex*, 47(10), 1179-1196.
- Fayol, M., Hupet, M., & Largy, P. (1999). The acquisition of subject-verb agreement in written french: from novices to experts. *Reading and Writing: An Interdisciplinarity Journal*, 11, 153-174.
- Gaux, C., & Gombert, J. E. (1999). Implicit and explicit syntactic knowledge and reading in pre-adolescents. *British Journal of Developmental Psychology*, 17, 169-188.

- Gosse, C., & Van Reybroeck, M. (2020). Do children with dyslexia present a handwriting deficit? Impact of word orthographic and graphic complexity on handwriting and spelling performance. *Research in Developmental Disabilities, 97*, 103553-103553.
doi:10.1016/j.ridd.2019.103553
- Hauerwas, L. B., & Walker, J. (2003). Spelling of inflected verb morphology in children with spelling deficits. *Learning Disabilities Research & Practice, 18*(1), 25-35.
- Juul, H. (2005). Grammatical awareness and the spelling of inflectional morphemes in Danish. *International Journal of Applied Linguistics, 15*(1), 87-112.
- Largy, P. (2001). La révision des accords nominal et verbal chez l'enfant. [Revision of noun and verb number agreement among children]. *L'année psychologique, 101*, 221-245.
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2004). Manulex: a web-accessible lexical database from French primary school reading. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 36*(1), 156-166.
- Lobrot, M. (1967). *Batterie pour mesurer la lecture et l'orthographe. ORLEC*. [Battery for assessment of reading and writing]. Beaumont/Oise: Bureau d'études et de recherches.
- Logan, G. D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review, 95*(4), 492-527.
- Marchman, V. A., Wulfeck, B., & Ellis Weismer, S. (1999). Morphological productivity in children with normal language and SLI: a study of the English past tense. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 42*(1), 206-219.
- Maughan, B., Messer, J., Collishaw, S., Pickles, A., Snowling, M., Yule, W., & Rutter, M. (2009). Persistence of literacy problems: spelling in adolescence and at mid-life. *Journal*

of Child Psychology and Psychiatry, 50(8), 893-901. doi: 10.1111/j.1469-7610.2009.02079.x

Nagy, W. E., Carlisle, J. F., & Goodwin, A. P. (2014). Morphological knowledge and literacy acquisition. *Journal of Learning Disabilities*, 47(1), 3-12.

doi:10.1177/0022219413509967

Negro, I., Bonnotte, I., & Lété, B. (2014). Statistical learning of past participle inflections in French. *Reading and Writing*, 27(7), 1255-1280. doi: 10.1007/s11145-013-9485-9

Nunes, T., Bryant, P., & Bindman, M. (1997a). Learning to spell regular and irregular verbs. *Reading and Writing*, 9(5-6), 427-449.

Nunes, T., Bryant, P., & Bindman, M. (1997b). Morphological spelling strategies: Developmental stages and processes. *Developmental Psychology*, 33(4), 637-649.

Nunes, T., Bryant, P., & Bindman, M. (1997c). Orthographe et grammaire : the necsed move. In L. Rieben, M. Fayol & C. A. Perfetti (Eds.), *Des orthographes et leur acquisition* (pp. 101-123). Lausanne, Suisse: Delachaux et Niestlé.

Nunes, T., Bryant, P., & Bindman, M. (2006). The effects of learning to spell on children's awareness of morphology. *Reading and Writing*, 19(7), 767-787.

Nunes, T., Bryant, P., & Olsson, J. (2003). Learning morphological and phonological spelling rules: An intervention study. *Scientific Studies of Reading*, 7(3), 289-307.

Pothier, B., & Pothier, P. (2003). *Echelle d'acquisition en orthographe lexicale*. Paris: Retz.

Tong, X., Deacon, S. H., & Cain, K. (2014). Morphological and syntactic awareness in poor comprehenders: another piece of the puzzle. *Journal of Learning Disabilities*, 47(1), 22-33. doi: 10.1177/0022219413509971

- Tops, W., Callens, C., van Cauwenberghe, E., Adriaens, J., & Brysbaert, M. (2013). Beyond spelling: The writing skills of students with dyslexia in higher education. *Reading and Writing, 26*(5), 705-720. doi: 10.1007/s11145-012-9387-2
- Van Reybroeck, M. (2012). L'identification du sujet lors de la production écrite de l'accord grammatical. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant, 116*, 60-65.
- Van Reybroeck, M., & Birecki, S. (2017). Intervention en orthographe grammaticale chez les enfants dyslexiques : entre coût cognitif et motivation. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant, 148*, 1-10.
- Van Reybroeck, M., & Hupet, M. (2009). Acquisition of number agreement: Effects of processing demands. *Journal of Writing Research, 1*, 153-172. doi:10.17239/jowr-2009.01.02.3
- Van Reybroeck, M., Penneman, J., Vidick, C., & Galand, B. (2017). Progressive treatment and self-assessment: effects on students' automatised of grammatical spelling and self-efficacy beliefs. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 30*, 1965-1985. doi:10.1007/s11145-017-9761-1
- Van Reybroeck, M., Schelstraete, M. A., Hupet, M., & Szmalec, A. (2014). Switching between noun and verb agreement rules comes at a cost: Cross-sectional and interventional studies in a developmental sample. *Psychology of Language and Communication, 18*, 226-250. doi:10.2478/plc-2014-0016
- 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 and Allied Disciplines, 45*(1), 2-40. doi: 10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x

Walker, J., & Hauerwas, L. B. (2006). Development of phonological, morphological, and orthographic knowledge in young spellers: The case of inflected verbs. *Reading and Writing, 19*(8), 819-843.

Tableau 1

Caractéristiques des Participants par Groupe

Mesures		DYS		AC		OG		Effets de groupe		Comparaisons post hoc ^a
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	
Genre	Fille	15		8		9				
	Garçon	5		8		7				
Age en mois		131.35	11.27	136.37	12.33	119.82	7.88	10.11	< .001	OG < AC = DYS
Orthographe phonétique	Score brut	8.40	3.50	14.87	0.50	13.19	1.68	36.27	< .001	DYS < OG = AC
	Score standardisé	-5.27	4.63	0.28	0.42	-0.97	1.43	17.29	< .001	DYS < OG = AC
Orthographe lexicale	Score brut	7.15	4.49	17.62	3.05	13.31	3.07	36.93	< .001	DYS < OG < AC
	Score standardisé	-3.53	1.34	-0.16	1.15	-1.02	0.91	41.67	< .001	DYS < OG = AC
Orthographe grammaticale	Score brut	3.30	1.66	9.50	1.67	4.25	1.61	69.49	< .001	DYS = OG < AC
	Score standardisé	-2.24	1.36	0.15	0.55	-1.64	0.66	27.96	< .001	DYS = OG < AC
Total en orthographe	Score brut	18.85	8.63	42.00	4.60	30.75	5.12	55.19	< .001	DYS < OG < AC
	Score standardisé	-3.72	1.92	0.00	0.89	-1.40	0.84	33.98	< .001	DYS < OG = AC
Compréhension en lecture	Score brut	14.20	7.32	29.75	4.55	23.31	4.57	32.88	< .001	DYS < OG < AC
	Score standardisé	-1.65	1.16	0.63	0.90	0.66	0.67	35.39	< .001	DYS < OG = AC

Note. DYS = Enfants dyslexiques, AC = Enfants appariés en âge chronologique, OG = Enfants appariés en orthographe grammaticale

^a Post hoc comparaisons Bonferroni, tous $p < .05$.

Tableau 2

Phrases proposées dans la tâche de conscience syntaxique

Phrases	Taux de réussite en orthographe en CM1 ^a	Fréquence des verbes ^b
<i>Structure simple</i>		
Les canards <i>nagent</i> tranquillement dans la mare du <i>parc</i>	89	60.25
Les sportifs <i>passent beaucoup</i> de temps dans la salle de musculation	71	70.37
Les motards <i>escortent</i> le cortège présidentiel <i>depuis</i> deux heures	75	45.86
Les explorateurs <i>annoncent</i> leur <i>dernière</i> découverte au journal télévisé	78	61.46
Alexandre <i>cache</i> ses secrets dans le tiroir de sa <i>table</i> de nuit	84	64.15
Le magicien <i>imagine</i> un nouveau spectacle <i>pour</i> l'année prochaine	91	64.23
<i>Structure complexe Nom 1 de Nom 2</i>		
Les perles du collier <i>brillent</i> sous <i>les</i> projecteurs de la scène	91	60.04
Les feuilles de l'arbre <i>tombent</i> dès le mois de <i>septembre</i>	100	67.57
Les aiguilles de l'horloge <i>tournent</i> à <i>nouveau</i> depuis leur réparation	100	65.26
Les costumes du chanteur <i>étonnent</i> un <i>grand</i> nombre de spectateurs	58	59.46
Le camion des pompiers <i>retourne</i> à la caserne <i>après</i> l'incendie	75	63.71
L'air <i>des</i> montagnes <i>apporte</i> beaucoup d'oxygène au corps humain	65	63.05
<i>Structure complexe complément</i>		
Les débats à propos de la pollution <i>attirent</i> l'attention de tout le <i>monde</i>	71	59.35
Les inscriptions faites <i>sur</i> la porte <i>dégradent</i> le bois	79	36.77
Ces fleurs rares découvertes il y a un an <i>poussent</i> au sommet d' <i>une</i> montagne	95	65.27
Les infirmières dévouées à leur patrie <i>soignent</i> ce soldat rapidement et <i>avec</i> soin	78	59.01
La vie <i>dans</i> cette région dévastée par les combats <i>semble</i> difficile	71	64.72
Le marin affaibli <i>par</i> les nombreuses tempêtes <i>regarde</i> au loin	90	69.76

Structure interrogative

Dans quelle ville <i>habitent</i> tes nouveaux amis rencontrés <i>en vacances</i> ?	76	63.27
Dans quelle église <i>chantent</i> les choristes pour le concert de Noël?	88	63.73
Combien <i>coûtent</i> ces deux pantalons achetés <i>au</i> centre commercial?	52	56.48
Dans quelle direction <i>bougent</i> les drapeaux décorant la <i>statue</i> de la liberté?	96	61.26
Dans quel carton <i>pleure</i> mon petit chat <i>chaque</i> nuit?	95	62.78
A quelle heure <i>débute</i> ton championnat de tennis de table?	67	53.08

Note.^a Taux de succès en orthographe issu de l'Echelle d'acquisition en Orthographe Lexicale (Pothier & Pothier, 2004)

^b La fréquence des verbes provient de MANULEX (Lété et al., 2004)

Tableau 3

Moyennes et déviations standards pour les variables dépendantes par groupe

Mesures	DYS		AC		OG	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
Orthographe grammaticale						
Structure simple	0.36	0.05	0.78	0.04	0.39	0.06
Structure complexe Nom 1 de Nom 2	0.36	0.05	0.62	0.06	0.39	0.06
Structure complexe complément	0.35	0.05	0.65	0.06	0.33	0.06
Structure interrogative	0.35	0.05	0.61	0.06	0.37	0.05
Conscience syntaxique						
Structure simple	0.83	0.05	1.00	0.00	0.83	0.05
Structure complexe Nom 1 de Nom 2	0.62	0.08	0.99	0.01	0.80	0.06
Structure complexe complément	0.22	0.06	0.77	0.07	0.49	0.09

Structure interrogative	0.12	0.04	0.81	0.06	0.35	0.08
-------------------------	------	------	------	------	------	------

Note. DYS = Enfants dyslexiques, AC = enfants appariés en âge chronologique, OG = enfants appariés en niveau en orthographe grammaticale

Tableau 4

Coefficients de corrélation entre les mesures par groupe

Mesures	1	2	3	4	5	6
Enfants OG						
1 Orthographe phonétique	–					
2 Orthographe lexicale	.40	–				
3 Orthographe grammaticale	.47	.47	–			
4 Orthographe Total	.72**	.88**	.75**	–		
5 Compréhension en lecture	.55*	.64**	.79**	.82**	–	
6 Expérimental : orthographe grammaticale	.25	.47	.48	.52*	.57*	–
7 Expérimental : conscience syntaxique	.05	-.37	-.13	-.24	.07	.11
Enfants AC						
1 Orthographe phonétique	–					
2 Orthographe lexicale	.32	–				
3 Orthographe grammaticale	.08	.76**	–			
4 Orthographe Total	.35	.97**	.87**	–		
5 Compréhension en lecture	-.19	.50*	.69**	.56*	–	
6 Expérimental : orthographe grammaticale	.20	.83**	.77**	.85**	.37	–
7 Expérimental : conscience syntaxique	-.05	.51*	.57*	.54*	.31	.60*
Enfants DYS						
1 Orthographe phonétique	–					

2 Orthographe lexicale	.68**	—				
3 Orthographe grammaticale	.59**	.76**	—			
4 Orthographe Total	.87**	.94**	.83**	—		
5 Compréhension en lecture	.62**	.81**	.65**	.80**	—	
6 Expérimental : orthographe grammaticale	.35	.71**	.65**	.64**	.67**	—
7 Expérimental : conscience syntaxique	.38	.65**	.71**	.63**	.65**	.75**

Note.

* $p < .05$

** $p < .01$.

Tableau 5

Analyses de régression multiples hiérarchiques en orthographe grammaticale pour chaque groupe

	Predictors	DYS		AC		OG	
		ΔR^2	β	ΔR^2	β	ΔR^2	β
<i>Model 1</i>	1. Orthographe phonétique	.07	.35	-.03	.19	-.00	.25
<i>Model 2</i>	1. Orthographe phonétique		-.25		-.07		.07
	2. Orthographe lexicale	.49**	.88**	.64**	.85**	.11	.44
<i>Model 3</i>	1. Orthographe phonétique		-.19		-.01		-.00
	2. Orthographe lexicale		.54*		.71**		.59
	3. Conscience syntaxique	.61**	.47*	.66**	.24	.15	.33

Note.

* $p < .05$

** $p < .01$.

