



FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

CFUO

Année 2021-2022

MEMOIRE
en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie
présenté par

Gwendoline LUNEAU

**DYNAMIQUE D'ECRITURE ET ERREURS
ORTHOGRAPHIQUES DANS L'ACCORD SUJET-VERBE
CHEZ L'ENFANT AYANT UN TROUBLE SPECIFIQUE DES
APPRENTISSAGES DE CE2 A CM1**

Directeur du mémoire :

Monsieur PERRET Cyril, Maître de Conférences à l'Université de Poitiers

Autres membres du jury :

Madame BROC Lucie, Maître de conférences à l'Université de Poitiers

Madame DE MONTESQUIEU Florence, Graphothérapeute, rééducatrice de l'écriture



FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

CFUO

Année 2021-2022

MEMOIRE
en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie
présenté par

Gwendoline LUNEAU

**DYNAMIQUE D'ECRITURE ET ERREURS
ORTHOGRAPHIQUES DANS L'ACCORD SUJET-VERBE
CHEZ L'ENFANT AYANT UN TROUBLE SPECIFIQUE DES
APPRENTISSAGES DE CE2 A CM1**

Directeur du mémoire :

Monsieur Cyril PERRET, Maître de Conférences à l'Université de Poitiers

Autres membres du jury :

Madame Lucie BROCC, Maître de conférences à l'Université de Poitiers

Madame Florence DE MONTESQUIEU, Graphothérapeute

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes ayant pu participer à l'élaboration de ce projet.

Tout d'abord, j'aimerais remercier mon directeur de mémoire, monsieur PERRET Cyril, pour sa patience, son investissement, ses conseils, ses relectures et son soutien.

Je tiens également à remercier tous les membres de l'équipe DYNAPEN : madame ROS Christine, madame SOLIER Clara, monsieur CHESNET David qui ont été très présents pour m'aider à maîtriser le logiciel EYE AND PEN et qui ont su m'apporter les informations nécessaires dont j'avais besoin pour rédiger ce mémoire.

Je remercie également madame SOUM Christiane qui a collaboré avec monsieur PERRET dans l'élaboration de cette étude. Je remercie les étudiantes de cinquième année d'orthophonie de l'école de Toulouse qui ont contribué à la collecte des données des enfants ayant un trouble spécifique des apprentissages.

Je remercie les enseignants des écoles qui ont su se rendre disponibles pour ce mémoire et sans qui le recueil des données n'aurait pas été possible.

Merci à l'ensemble des enseignants du Centre Universitaire de Formation en Orthophonie de Poitiers pour leur accompagnement pendant ces cinq ans.

Je tiens également à remercier Victoria ENET, mon binôme dans ce projet, pour son soutien et son aide. Merci à Camille GABILLET et Céline BRAUD, collègues orthophonistes, pour leur soutien. Merci également aux personnes qui ont relu ce mémoire, à ma famille et mes amis pour m'avoir toujours soutenue dans ces études.

Merci à Madame BROC Lucie et Madame DE MONTESQUIEU Florence, membres de ce jury, pour l'intérêt porté à ce travail.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PARTIE THEORIQUE	2
I) LE TROUBLE SPECIFIQUE DES APPRENTISSAGES TOUCHANT LE LANGAGE ECRIT	2
1) Définition de la dyslexie	2
2) Critères nécessaires à son diagnostic	2
3) Différents types de dyslexie	3
4) Dyslexie-Dysorthographe	4
II) TRAITEMENT EN PRODUCTION ECRITE DE L'ACCORD SUJET-VERBE	4
1) Les erreurs dans l'accord sujet-verbe chez l'adulte	4
2) Les erreurs d'accord sujet-verbe chez l'enfant typique	5
3) Les erreurs d'accord sujet-verbe chez l'enfant TSAp	7
III) PRODUCTION DE L'ACCORD SUJET-VERBE	8
1) Les procédures cognitives mises en place lors de l'interaction des processus moteurs et de l'orthographe	8
2) Impact de l'indice phonologique sur l'accord grammatical	9
3) Impact sur la dynamique d'écriture	11
HYPOTHESES	14
METHODE	16
I) PARTICIPANTS	16
II) MATERIEL	16
III) PROCEDURES DE L'EXPERIMENTATION	17
1) Recrutement des participants	17
2) Déroulé de l'expérimentation	18
3) Dépouillement sur le logiciel Eye and Pen	19
4) Analyse statistique concernant les données	19
RESULTATS	21
I) ANALYSE DES ERREURS DES ENFANTS DYS ET SANS TROUBLE	21
II) ANALYSE DU TEMPS DE REACTION DES ENFANTS DYS ET SANS TROUBLE	22
III) ANALYSE DE LA DUREE D'ECRITURE CHEZ LES ENFANTS DYS ET SANS TROUBLE	23
DISCUSSION	26
I) RAPPEL DE L'OBJECTIF DE L'ETUDE ET RESULTATS PRINCIPAUX	26
II) LIMITES ET OUVERTURE VERS D'AUTRES RECHERCHES	28
III) INTERETS DE NOTRE ETUDE ET APPORTS EN ORTHOPHONIE	30
CONCLUSION	31
BIBLIOGRAPHIE	32
ANNEXES	
RESUME	

LISTE DES ABREVIATIONS

TSAp : Trouble spécifique des apprentissages

Dys : dyslexique/dysorthographique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

CE2 : Cours élémentaire deuxième année

CM1 : Cours moyen première année

CM2 : Cours moyen deuxième année

DSM 5 : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux)

N1 / N2 : Nom 1 / Nom 2

INTRODUCTION

Le langage écrit demeure omniprésent dans nos vies. L'écriture est un besoin permanent, que ce soit en établissement scolaire, pour remplir des papiers, ou pour communiquer entre pairs. La majeure partie de nos activités sociales commence en ligne. L'essor d'Internet a engendré une société ultra connectée, plaçant l'écrit au cœur de notre quotidien (communication via les messageries électroniques, les textos, etc.). Ainsi, un individu souffrant d'un trouble spécifique des apprentissages verra son quotidien ébranlé et cela entraînera des difficultés d'apprentissage plus ou moins importantes pendant toute sa scolarité, que cela soit dans l'apprentissage du geste graphique ou des règles orthographiques et grammaticales. En France, plus de soixante-dix mille enfants sont concernés (*Définition des troubles spécifiques des apprentissages*, 2021). De plus en plus de prises en soins orthophoniques sont attribuées à ces troubles, ce qui a soulevé l'intérêt de ces recherches.

Jusqu'ici, les recherches sur les erreurs d'accord sujet-verbe ainsi que sur l'impact de la présence de l'indice phonologique se sont portées sur l'adulte puis sur l'enfant typique, mais très peu d'études se sont penchées sur le cas de l'enfant ayant un TSAp. Il en va de même pour la dynamique d'écriture dans la transcription de l'accord, les recherches effectuées sont ténues concernant cette population.

Dans une poursuite de recherches, l'objet de ce mémoire portera sur les erreurs d'accord sujet-verbe et la dynamique d'écriture chez des enfants ayant un trouble spécifique des apprentissages en comparaison avec des enfants typiques. Nous comparerons le taux d'erreurs émis puis le temps de réaction et la durée globale d'écriture du pronom et du verbe entre les deux groupes de participants avec et sans la présence d'un indice phonologique.

Nous commencerons par définir le TSAp avant de mettre en exergue les précédentes études réalisées par différents chercheurs, puis, nous émettrons des hypothèses sur notre étude avant d'évoquer l'expérimentation qui a été menée chez les différents participants. Nous interpréterons les résultats, puis répondrons à nos différentes hypothèses. Enfin, nous évoquerons les limites de notre étude et son intérêt pour l'orthophonie.

PARTIE THEORIQUE

I) Le trouble spécifique des apprentissages touchant le langage écrit

1) Définition de la dyslexie

Le Trouble Spécifique des Apprentissages¹ recouvre ce que l'on appelle communément la dyslexie et la dysorthographe mais également les troubles de la compréhension et de l'expression écrite ou encore de l'arithmétique. Il est essentiel de parler de « trouble spécifique » car le trouble est primaire et non secondaire à une étiologie connue. Le TSAp est lui-même inclus dans l'appellation dite des troubles neurodéveloppementaux (Launay, 2018). Dans cette étude, nous nous intéresserons essentiellement aux atteintes du langage écrit lorsque nous évoquerons « TSAp ».

La dyslexie est un trouble spécifique et durable de l'acquisition et de l'utilisation du langage écrit chez les enfants aux capacités intellectuelles normales, sans carence culturelle ni éducative, sans problèmes psychologiques particuliers et exempts de tout trouble sensoriel ou neurologique (Echenne, 2002). De plus, les difficultés d'apprentissage ne sont pas mieux expliquées par un manque de maîtrise de la langue ou d'un enseignement pédagogique inadéquat (Launay, 2018). Selon l'OMS, elle est un trouble spécifique de la lecture. L'acquisition et l'automatisation de la lecture, de l'écriture, et de l'orthographe sont perturbées. Ces difficultés entraînent un décalage et un retentissement significatif sur les apprentissages scolaires et sur l'usage de la lecture dans la vie quotidienne (Habib, 2018). L'enfant dyslexique peut avoir des troubles du langage oral relativement bénins (léger retard d'apparition du langage, faible mémoire verbale à court terme) ou justifier un véritable diagnostic de trouble spécifique du langage oral. Environ la moitié des enfants dyslexiques ont un niveau de langage oral inférieur d'au moins un écart-type par rapport à la norme (Ramus, 2012). On ne diagnostique une dyslexie qu'après un décalage de deux ans dans l'apprentissage de la lecture, soit en début de CE2. (DUB, 2019).

2) Critères nécessaires à son diagnostic

Le DSM 5 regroupe les critères du « Trouble Spécifique des Apprentissages » (Habib, 2018) :

¹ Aujourd'hui l'emploi du terme « dyslexie » n'est plus utilisé. Cependant, il sera ponctuellement usité dans ce mémoire sous forme d'abréviation pour assurer un confort de lecture.

Une difficulté à apprendre et à utiliser les aptitudes académiques, comme indiqué par la présence depuis au moins six mois de l'un des symptômes suivants au moins :

1. Une lecture de mots inexacte, lente ou laborieuse.
 2. Une difficulté à comprendre la signification d'un texte (même s'il est lu correctement).
 3. Des difficultés d'orthographe.
 4. Des difficultés dans l'expression écrite (exemple : erreurs de ponctuation, erreurs grammaticales, manque de clarté pour exprimer ses idées).
 5. Des difficultés à maîtriser le sens des nombres, les faits numériques, le calcul.
 6. Des difficultés dans le raisonnement mathématique.
- A. Significativement en dessous de ceux attendus pour l'âge, interférant significativement avec les performances académiques ou les occupations.
- B. Débute durant les années d'école mais peut n'être manifeste que dès lors que les demandes excèdent les capacités limitées de l'individu.
- C. Pas mieux expliqué par une déficience intellectuelle, une acuité auditive ou visuelle non corrigée, des troubles neurologiques ou mentaux, ou une adversité psychosociale.

3) Différents types de dyslexie

Il existe différents types de dyslexie :

La dyslexie phonologique, liée à une voie d'assemblage non efficiente. L'enfant connaîtra des difficultés dans la reconnaissance des lettres, des syllabes, des mots. Des difficultés pourraient être observées pour épeler les mots et lire ceux qui sont peu utilisés. La dyslexie de surface, liée à une voie d'adressage non efficace. Les difficultés seront de reconnaître, épeler, lire des mots complexes et irréguliers, de faire la différence entre des mots qui se ressemblent et d'écrire correctement les mots, car l'enfant se basera surtout sur la phonétique (« Dyslexie », s. d.). Enfin, la dyslexie mixte se caractérise par des difficultés dans le décodage et dans la reconnaissance visuelle des mots. Les deux voies, lexicale et phonologique, sont altérées (« Dyslexie-dysorthographe », 2021).

Une autre forme de dyslexie existe, on parle de dyslexie visuo-attentionnelle. Ces enfants traiteraient simultanément moins de lettres que les sujets typiques. Au niveau du mot lui-même, des traitements visuo-attentionnels entrent en jeu de façon à analyser l'ensemble des lettres de la séquence. Il est notamment nécessaire que l'enfant distribue son attention

visuelle de façon équi-répartie sur l'ensemble des lettres qui composent le mot pour qu'elles puissent être traitées en parallèle et que le mot soit correctement identifié. Si l'enfant présente un dysfonctionnement visuo-attentionnel, alors certaines lettres apparaîtront comme plus saillantes que d'autres et l'identification ne pourra pas aboutir (exemple : le mot « maison » perçu « MAisoN », où les majuscules correspondent aux lettres identifiées). De plus, un tel trouble laisse supposer que la nature des lettres reconnues pourrait varier lors des différentes rencontres avec le mot (« MAisoN » « MaISon » « maISoN »), si bien qu'aucune représentation stable du mot en mémoire ne pourra être renforcée et mémorisée. Un déficit de ce type empêcherait donc l'enfant d'acquérir des connaissances lexicales spécifiques et de se construire un système de lecture efficace (Valdois, 2005).

4) Dyslexie-Dysorthographe

Indissociable du trouble de la lecture, l'expression écrite n'est pas parfaite, non tant dans le geste graphique qui peut être totalement préservé mais dans la forme orthographique des mots qui est altérée par diverses erreurs : confusions phonologiques, élisions, substitutions de lettres, etc. définissant typiquement une dysorthographe (Habib, 2018). L'enfant éprouve de grandes difficultés à maîtriser les règles orthographiques, ce qui entraîne une altération de l'écriture aussi bien spontanée que dictée. La dysorthographe est généralement un des « symptômes » de la dyslexie (« Dysorthographe », s. d.). Les difficultés d'orthographe peuvent être phonologiques et/ou lexicales (Launay, 2018). Nous pouvons retrouver des troubles de la transcription phonologique avec des confusions de sons proches et des inversions de lettres. Nous pouvons également remarquer des troubles sémantiques tels que des confusions d'homophones et des erreurs de segmentation. Il existe aussi des troubles morphosyntaxiques comme des erreurs d'accords verbaux et/ou nominaux ainsi que des troubles du lexique orthographique comme des omissions, des confusions et des ajouts de lettres (« Dysorthographe », s. d.).

II) Traitement en production écrite de l'accord sujet-verbe

1) Les erreurs dans l'accord sujet-verbe chez l'adulte

Avant d'étudier les erreurs d'accord chez l'enfant, les chercheurs se sont intéressés à celles commises par les adultes une fois l'accord sujet-verbe automatisé (Fayol & Got, 1991). Tout d'abord, deux activités s'opposent. Premièrement, les activités automatiques qui sont rapides, peu coûteuses mentalement, pouvant se dérouler en parallèle d'une autre, et ne pouvant pas être interrompues. C'est le cas de l'accord sujet-verbe, une fois automatisé, l'accord de proximité s'effectue sans que le scripteur puisse intervenir sauf après coup. Deuxièmement, les activités contrôlées qui sont énergivores, plus lentes, nécessitant

beaucoup d'attention, ne pouvant pas se dérouler en parallèle d'une autre, et pouvant être interrompues à tout moment. C'est le cas de la phase d'apprentissage de l'accord sujet-verbe. On passe de la forme déclarative (règle grammaticale) à la forme procédurale (mise en application de la règle).

Si l'on prend l'exemple d'une phrase que les chercheurs ont donné à écrire à des adultes ayant automatisé l'accord : « les perles de la bague brillent », N1 étant le nom « perles » et N2 le nom « bague ». En temps normal, les adultes ne font quasiment pas de fautes sur ce genre de phrases si on leur demande de les écrire. Cependant, dans cette étude, les adultes ont dû écrire ce type de phrases données à l'oral suivies d'une liste de mots monosyllabiques à retenir et à écrire. Ils ont donc été confrontés à une situation de surcharge cognitive. Le rappel de mots était censé provoquer une charge en mémoire de travail permettant de simuler les conditions réelles de production écrite : les adultes écrivent un segment planifié en amont (faible charge mentale) tout en continuant de planifier les segments suivants (élaboration ou récupération en mémoire de la suite du message représentant un coût cognitif plus élevé).

Les auteurs considèrent que les erreurs se font lorsque les phrases, déjà planifiées, se voient graphiquement transcrites. Dans cette situation, quand N1 diffère en nombre par rapport à N2 (singulier/pluriel ou pluriel/singulier) et lorsque les individus doivent rappeler des mots après les phrases, les chercheurs ont remarqué que les adultes accordaient fréquemment le verbe avec N2 au lieu de N1. En effet, la probabilité de l'accord du verbe avec N2 est majorée lorsque la règle grammaticale est automatisée. Le processus automatique de l'accord chez l'adulte empêche une certaine « réflexion » de la part des individus et augmente le risque de l'accord par proximité, notamment lorsque la mémoire de travail est sollicitée. De plus, les verbes du premier groupe sont majoritairement concernés puisque l'absence de l'information phonologique sur le verbe conjugué (exemple : mange/ mangent) ne permet pas d'aboutir à un indice d'accord et augmente la probabilité de l'utilisation de l'accord de proximité. De plus, une autre étude confirme que les erreurs d'accord deviennent très fréquentes lorsqu'une partie des ressources cognitives est mobilisée par une autre tâche exigeant elle-même des ressources de traitement (comme le calcul mental) (Hupet et al., 1996).

2) Les erreurs d'accord sujet-verbe chez l'enfant typique

Après avoir étudié les erreurs d'accord chez l'adulte, les chercheurs se sont penchés sur le cas de l'enfant (Fayol & Got, 1991). Avant dix ans, les enfants typiques n'ont pas automatisé la règle de l'accord sujet-verbe. Contrairement à l'adulte pour qui l'accord est une activité automatique, l'accord chez l'enfant est une activité contrôlée qui nécessite beaucoup

plus d'attention. Les erreurs seraient donc plutôt liées à la non-automatisation de la règle de pluralisation des verbes.

Les chercheurs ont mis les enfants en surcharge cognitive de la même façon que les adultes, c'est-à-dire qu'ils leur ont donné des phrases à écrire puis des mots monosyllabiques à retenir et transcrire. Les mêmes erreurs ont été retrouvées chez les adultes et les enfants. Les résultats montrent que les erreurs d'accord chez l'enfant se retrouvent quand le verbe doit être accordé au pluriel et surtout quand le rappel de mots ajoute une charge mentale supplémentaire. Les enfants qui n'automatisent pas assez l'ensemble des procédures qui caractérisent l'accord sujet-verbe vont accorder par proximité avec N2 au lieu de N1 par souci d'économie mentale. La simple présence du pluriel les met en difficulté en raison de la non-automatisation de l'accord. Appliquer la règle grammaticale (surtout du pluriel) nécessite encore un contrôle que le rappel de mots affaiblit. En conséquence, les erreurs d'accord augmentent et les mots rappelés diminuent.

D'autres études confirment celle de Fayol et Got. En effet, les erreurs sont plus fréquentes lorsque la mémoire de travail est surchargée par une autre tâche (Fayol et al., 1994). Les erreurs se retrouvent dans toutes les modalités où le pluriel est impliqué (nom 1 et nom 2 : pluriel/pluriel-singulier/pluriel-pluriel/singulier). Ces erreurs se retrouvent même chez des enfants de dix à quatorze ans (Fayol & Largy, 1992). D'autres chercheurs affirment que la structure syntaxique contribue à l'apparition d'erreurs (Franck et al., 2002). S'il existe une distance entre le nom et le verbe, il faut que l'enfant se remémore quel verbe appartient à son sujet et cela nécessite une certaine énergie mnésique. Cette énergie est importante à conserver pour garder en mémoire ce genre d'informations, c'est pourquoi, pour que l'accord soit correct entre le nom et le verbe, un mécanisme de vérification automatique est censé être activé et de ce fait, la mémoire de travail est sollicitée. Si une tâche est effectuée en parallèle, les ressources disponibles sont diminuées lors du processus de vérification, et cela augmenterait la probabilité que le verbe soit accordé avec le nom le plus proche. Ainsi, d'après une autre étude, l'élève doit apprendre à repérer dans la phrase le sujet puis le verbe, établir si le sujet est au singulier ou au pluriel et déterminer l'accord qui les lie entre eux (Sardano, 2020). Il s'agit donc d'appliquer un algorithme coûteux en énergie et en temps si l'accord n'est pas automatisé. Réaliser correctement l'accord sujet-verbe est un long processus. Il faut du temps et des exercices réguliers de repérage et de rappels des règles pour que cela soit de plus en plus facile pour l'enfant.

Par ailleurs, l'enfant apprenant se raccroche à ce qu'il sait déjà dans l'accord sujet-verbe. Une étude a démontré que les jeunes apprenants pouvaient surgénéraliser, par exemple : « ils manges ». La règle du « s » au pluriel a été détournée sur le verbe. L'enfant

confond les classes grammaticales. Les erreurs fréquentes des normo-apprenants peuvent être : un emploi inapproprié des règles grammaticales, les classes grammaticales non reconnues, un enchevêtrement de règles (Totereau et al., 1998). Une autre étude plus récente menée sur des enfants de CE2 met en lumière les erreurs commises par les enfants typiques (Gunnarsson & Largy, 2010). Les chercheurs montrent qu'une absence de la marque du pluriel sur le verbe est la plus fréquente : « deux musiciens se disputet ». Plus rarement, la marque du pluriel peut être présente sur un mot au singulier : « le serveur attrapent ». Une absence du pluriel sur un pronom peut engendrer l'absence du pluriel sur le verbe, alors que phonologiquement, un indice est donné et que cette marque ne peut se trouver qu'au pluriel : « il arrivère ». Nous pouvons également trouver des erreurs d'accord par proximité. Les enfants qui n'ont pas assez automatisé l'accord vont accorder avec le sujet le plus proche du verbe par économie cognitive.

3) Les erreurs d'accord sujet-verbe chez l'enfant TSAp

Très peu d'études ont été réalisées sur les erreurs d'accord sujet-verbe chez les enfants TSAp. Cependant, certaines recherches ont été réalisées chez des enfants présentant un risque génétique d'avoir un TSAp et chez des enfants typiques. Il a été démontré que les enfants dys ont obtenu des résultats plus faibles sur la syntaxe en réception et en production par rapport aux enfants typiques (Scarborough, 1990) (Scarborough, 1991) (Lyytinen et al., 2001). Leurs capacités linguistiques sont également altérées par rapport à leur développement (Rispen et al., 2004). Des études ont fait l'hypothèse que les soucis de traitement et de conservation des informations phonologiques affectent le traitement des informations linguistiques au niveau syntaxique, mais que les représentations syntaxiques sont intactes (Bar-Shalom et al., 1993) (Crain & Shankweiler, 1990) (Mann, 1984). Une autre étude évoque que les limitations grammaticales de la dyslexie ont été liées aux difficultés phonologiques qui peuvent sous-tendre les troubles de la lecture (Joanisse et al., 2000). De plus, d'après (Jaffré & Bessonnat, 1993) trois éléments augmentent le risque d'erreurs chez les enfants dys :

1. La dynamique. Sachant que la lecture du français est de gauche à droite, l'accord sujet-verbe ne sera pas correct lorsqu'une anticipation de l'accord sera nécessaire.
2. La position. Plus la phrase est longue, plus la réalisation de l'accord sujet-verbe est complexe. L'enfant ne possède pas le réflexe de revenir en arrière avec ses yeux.
3. La rupture. La succession des éléments peut être interrompue par un rupteur. Ce rupteur peut être distracteur. C'est souvent le cas dans les accords de proximité (ex: « l'enfant les regardent »). Ainsi, les éléments qui entourent le sujet et le verbe peuvent être source de difficultés supplémentaires.

L'orthographe lexicale est déjà une charge mentale importante pour l'enfant, l'accord sujet-verbe sollicite donc des ressources cognitives en plus. Les enfants TSAp, étant déjà en difficulté pour bien orthographier les mots, se voient répondre à une nouvelle sollicitation (Lion, 2014) Il existe bel et bien une surcharge mentale dans l'accord sujet-verbe (Fayol & Largy, 1992).

Bien connaître les classes grammaticales serait lié aux performances en orthographe grammaticale et en conscience morphosyntaxique chez les enfants dys (Baudart & Schelstraete, 2001). L'orthographe grammaticale requiert d'identifier la nature des mots et leur fonction. Par ailleurs, le fait de transcrire, de rédiger, accroît la charge mentale, surtout si l'enfant est dyslexique et présente un déficit en mémoire de travail. Identifier le genre, le nombre, la nature grammaticale et sa fonction dans la phrase est intense pour un enfant dys et laisse peu de place mentalement pour gérer les accords (Lion, 2014).

III) Production de l'accord sujet-verbe

1) Les procédures cognitives mises en place lors de l'interaction des processus moteurs et de l'orthographe

Entre huit et dix ans, les compétences en écriture manuscrite commencent à devenir automatiques. L'écriture implique plusieurs niveaux de traitement. Tout d'abord, il existe le traitement central, qui fait référence à l'orthographe, car l'écriture des mots implique de choisir et d'activer les représentations orthographiques. Puis, le traitement périphérique, qui représente la production des mouvements (Kandel & Perret, 2015). Les programmes moteurs contiennent des informations sur la forme des lettres, l'ordre des traits et la direction (Teulings et al., 1983). Ces deux traitements vont interagir. En effet, des études ont été réalisées sur l'interaction des processus moteurs et de l'orthographe principalement sur les mots (Kandel & Perret, 2015). Si l'on prend un exemple: « PARDON » est un mot régulier. La correspondance phonème-graphème conduit à une orthographe correcte. Néanmoins, « PARFUM » est un mot irrégulier. L'écriture des lettres sonores amène à une orthographe incorrecte car dans la langue française, nous retrouvons le plus souvent les graphies « ain » ou « in », or, « um » est une exception. Cependant, le mot « PARFUM » devrait activer la représentation cognitive stockée dans le lexique mental. Le mot devrait être orthographié « um ». Pourtant, la fréquence des graphies « ain » ou « in » induirait en erreur. Dans cette étude, des mots réguliers et irréguliers (fréquents et peu fréquents) ont été dictés à des enfants âgés entre huit et dix ans. Les participants les ont transcrits sur une tablette afin que les chercheurs puissent collecter

des données sur la latence, la fluidité et la durée des mouvements. Les résultats ont montré que le temps de latence était plus important pour les mots irréguliers comme « parfum » que pour les mots réguliers comme « pardon » seulement lorsqu'ils étaient peu fréquents. En effet, la régularité des graphies « ain » et « in » entraîne une discorde au niveau cérébral donc l'enfant mettra plus de temps pour traiter la fin du mot. Ainsi, les processus orthographiques étaient modulés par la régularité orthographique et la fréquence des mots. Ils étaient déjà activés avant la transcription. Les informations orthographiques affectent la production motrice. L'interaction des processus moteurs et orthographiques est donc déjà bien présente à partir de huit ans.

Une autre étude a montré que l'interaction entre l'orthographe et la production motrice était bien présente (Lambert et al., 2011). Les chercheurs ont mesuré les mouvements des yeux et du stylo. Les enfants ont dû copier une série de mots. Ils se sont comportés de façon anticipative, en regardant le modèle pour transcrire le mot suivant pendant qu'ils étaient encore en train d'écrire le mot d'avant. Les allers-retours des mouvements oculaires et du stylo ont été modulés par la fréquence et la régularité orthographique des mots. Cela prouve bien que les processus orthographiques étaient activés en même temps que les processus moteurs.

Par ailleurs, on observe que le temps de latence augmente face à un mot irrégulier (Afonso et al., 2013). Le conflit sur l'orthographe du mot « FEMME » par exemple, entre les deux voies phonologique et lexicale, n'est toujours pas résolu lorsque l'écriture commence, et continue d'être résolu pendant la transcription. Les processus centraux empiètent sur les processus périphériques pendant l'écriture.

Ces études sur le mot ont montré qu'il existe bien une interaction entre ces deux traitements. Cependant, peu d'études dans la littérature se sont intéressées à l'interaction de ces processus dans l'accord sujet-verbe et, surtout chez l'enfant ayant un TSAp. Nous pouvons donc nous demander si l'enfant dys, dans l'accord sujet-verbe, commence à écrire avant d'avoir planifié l'accord ou s'il va planifier pendant qu'il écrit.

2) Impact de l'indice phonologique sur l'accord grammatical

La plupart des noms singuliers et pluriels ainsi que la plupart des verbes du premier groupe conjugués à la troisième personne du singulier et du pluriel sont homophones. De ce fait, les enfants doivent découvrir l'existence d'une morphologie spécifique de l'écrit n'ayant pas de correspondance à l'oral. Cette phase consiste en un apprentissage des marques de la morphologie du nombre des noms et des verbes (Largy & Dédéyan, 2002). Cependant, dans d'autres circonstances, le langage oral peut aider à répondre de manière correcte à l'accord grammatical. C'est une forme d'apprentissage implicite. En effet, des

recherches ont démontré que lorsque le pluriel d'un sujet s'entend, l'accord est mieux réussi, même si la marque d'accord écrite de la fin du verbe ou du mot demeure toujours silencieuse. Par exemple : « ils arrivent » ou « les oiseaux » (Lion, 2014).

Quelques études ont été faites chez l'adulte et l'enfant typique sur l'effet de l'indice phonologique dans l'accord sujet-verbe. Chez l'adulte, la présence d'une opposition singulier/pluriel audible sur le verbe améliore l'efficacité du traitement de l'accord (Largy & Fayol, 2001). Dans cette perspective, l'apprenti transcripteur, pour qui l'accord est en cours d'apprentissage, devrait également se montrer sensible à l'effet facilitateur de l'indice morpho-phonologique porté par la terminaison verbale. Cet indice pourrait alerter les jeunes scripteurs sur le fait d'accorder le verbe en nombre, ce qui provoquerait une amélioration des performances par rapport à la situation où les deux formes verbales, singulier et pluriel, sont homophones (exemple : chante/chantent) (Lusson, 2013). Une étude a testé l'impact des informations morpho-phonologiques du genre sur l'accord du participe passé en français à l'écrit (Chanquoy & Negro, 2008). Les chercheurs ont demandé à des enfants de CM1, CM2 et à des adultes de faire une phrase entière conjuguée (2) à partir d'un préambule de deux noms et d'un verbe mis à l'infinitif (1).

1 : L'abricotier du jardin FLEURIR

2 : L'abricotier du jardin est fleuri

Le déterminant n'apportait aucune information de genre (l') ou a contrario marquait le genre (le, la). La terminaison du sujet pouvait être prédictible ou non du genre. Les résultats ont montré un impact de ces deux variables sur l'accord en genre du participe passé. Dès le CM1, les enfants faisaient moins d'erreurs en présence d'un article spécifiant le genre du sujet. L'impact des traits morpho-phonologiques de la terminaison du sujet apparaissait à partir du CM2.

De plus, une étude a comparé la réalisation de l'accord selon que le nombre du verbe est phonologiquement marqué ou non (Largy & Fayol, 2001). Par exemple : 1 : « la cousine des garçons attend (attendent) » ou 2 : « le guide des touristes explique (expliquent) ». Les phrases étaient dictées à l'imparfait afin que l'opposition entre les terminaisons du singulier et du pluriel ne soit pas audible. Les participants devaient rappeler par écrit ces phrases en les transposant au présent. Les résultats ont révélé des proportions d'erreurs de proximité plus importantes pour les verbes dont l'opposition entre singulier et pluriel n'était pas phonologiquement différenciable (type phrase 2). À l'inverse, la présence d'une marque audible du nombre sur les verbes (type phrase 1) a permis de diminuer significativement la fréquence des erreurs d'accord commises par les rédacteurs.

En outre, chez les plus jeunes scripteurs, le simple fait de gérer le geste graphique peut mobiliser des ressources attentionnelles aux dépens de la réalisation de l'accord. Néanmoins, l'indice phonologique relatif à la terminaison verbale pourrait alerter et aider l'enfant notamment à la présence du pluriel. Il serait alors en mesure d'accorder correctement les verbes dont l'opposition singulier/pluriel est phonologiquement distincte.

Une dernière étude s'est intéressée à l'indice phonologique du nombre sur le verbe chez les jeunes enfants (Lusson, 2013). Cette expérience consistait à dicter oralement des phrases à l'imparfait comportant un verbe du premier ou deuxième groupe que des enfants en CE2/CM2 et des adultes devaient retranscrire au présent. Les phrases utilisées étaient construites selon « Nom 1 de Nom 2 + Verbe », afin d'engendrer des erreurs de proximité. Le nombre des deux noms préverbaux variait selon les quatre conditions habituellement testées dans la littérature (singulier/singulier, pluriel/pluriel, singulier/pluriel, pluriel/singulier). Le verbe de chaque phrase était dicté à l'imparfait, de sorte que l'opposition singulier-pluriel ne soit pas entendue. Les terminaisons –i, –ie et –is, relevées au singulier, correspondent bien au son /i/, tandis que la terminaison –isse semble traduire l'utilisation de l'indice phonologique du pluriel, même si la flexion –nt n'est pas présente. En acceptant les terminaisons phonologiquement plausibles comme correctes, les résultats révèlent que les jeunes transscripteurs sont sensibles aux indices phonologiques portés par le verbe. Bien qu'incorrectes, les enfants utiliseraient ces terminaisons phonologiquement distinctes dans l'intention d'accorder le verbe au singulier ou au pluriel.

Ainsi, ces études sur l'adulte et l'enfant typique nous poussent à nous demander comment un enfant TSAp réagirait à la présence d'un indice phonologique dans l'accord sujet-verbe. A ce jour, dans la littérature, il n'existe pas d'études portant sur la question.

3) Impact sur la dynamique d'écriture

L'activité d'écriture est décrite comme le résultat d'une interaction dynamique et constante entre la génération d'idées, la planification, la révision, la relecture (Flower & Hayes, 1981). Apprendre et pratiquer l'écriture ont deux conséquences sur elle : automatiser les processus de bas niveau, comme l'exécution graphomotrice, et les procédures orthographiques puis, gérer les complexités des processus de haut niveau, comme passer d'une planification et d'une révision locale à globale. Ces deux effets sont liés. Automatiser les processus de bas niveau libère des ressources qui peuvent être attribuées à celles de haut niveau, qui deviennent de plus en plus compliquées (McCutchen, 1996) (Fayol, 1999). Ainsi, grâce à cette automatisation, les adultes écrivent plus vite que les enfants et augmentent leur temps consacré à la planification et la révision dans leur composition. L'expertise en rédaction

est l'étape finale de l'apprentissage de l'écriture. Elle débute à cinq ou six ans et se termine vers dix-sept ans (Alamargot et al., 2010).

Contrairement à l'oral, l'écriture peut être interrompue à tout instant, c'est pourquoi, des chercheurs ont étudié la procédure d'accord sujet-verbe au cours de l'écriture de phrases suscitant des erreurs d'accord de proximité (« le chien des voisins mangent ») (Largy & Fayol, 2001). Il s'agissait de préciser le fonctionnement (conditions de mise en œuvre et dynamique) du contrôle qui précède la production de la terminaison verbale. Le contrôle consiste en une validation avant écriture de la terminaison afin d'éviter une erreur. Les chercheurs ont mis en évidence un ralentissement lors de l'écriture de la flexion du verbe, dans la situation la plus contrainte de production de phrases (« le chien des voisins mangent »). Ce ralentissement témoignerait de la présence plus marquée du contrôle limitant l'erreur de proximité plus fréquemment commise dans cette condition.

La nécessité d'étudier la dynamique d'écriture, et surtout les latences et débits de production, s'impose pour s'approcher de l'intervention du contrôle (Hupet et al., 1996). De plus, l'avantage des pauses et débits est de ne pas être contraignant pour le scripteur. Si on ne lui impose aucune interruption et si on ne lui rajoute pas une charge cognitive supplémentaire, le traitement rédactionnel n'est pas perturbé et cela permet une analyse continue de sa production (Alamargot & Caporossi, 2014). En effet, lorsque le scripteur procède à une activité de relecture, le plus souvent, il lui faut une pause, un temps d'arrêt. Ce temps de pause s'avère une excellente mesure d'observation du processus d'écriture (Matsushashi, 1981).

Par ailleurs, en ce qui concerne les enfants ayant un TSAp, en particulier pour les mots, on remarque que leur vitesse d'écriture est de suite moins performante que celle des enfants typiques. Une étude a été réalisée sur des enfants normo-lecteurs, âgés de huit à dix ans, et des enfants dyslexiques, âgés d'environ dix ans (Martlew, 1992). La vitesse d'écriture a été enregistrée sur des tâches de copie et de dictée. Les résultats révélaient que l'écriture des enfants dys était plus lente que les enfants typiques de huit ans, dans la copie au tableau et l'écriture de mots complexes, mais ne différait pas des enfants de dix ans dans les tâches de copie. De plus, leur vitesse d'écriture en dictée et leur niveau graphique étaient proches des résultats obtenus par les enfants typiques de huit ans. L'auteur montre que les enfants TSAp ont automatisé en partie le geste graphique mais cela reste mal construit dans la formation des lettres et dans l'orthographe.

La durée d'écriture reflète la vitesse de tracé s'il y a peu ou pas de levers dans les mots (Brun-Henin et al., 2012). Dans le cas de l'écriture cursive, la durée d'écriture n'est pas différente d'un groupe à l'autre. Cependant, en majuscules, on remarque de nombreux levers

de stylo dans les lettres et entre les lettres. Ici, la durée d'écriture ne reflète plus uniquement le processus de tracé. Les enfants dys, qui tracent à la même vitesse que les enfants typiques, perdent du temps dès qu'il y a des levers. En effet, ils sont véritablement plus longs que les autres pour tracer les lettres et les mots en majuscules, cela se traduit donc par une production de texte plus lente. En majuscule comme en cursive, les enfants dyslexiques ont des durées d'intervalles entre les mots plus longues que celles des normo-lecteurs. La gestion des levers apparaît difficile. Ce déficit pourrait être à l'origine d'un souci d'apprentissage procédural à l'origine des troubles des apprentissages dans la mesure où les levers séparent les différents éléments d'une séquence de mouvements graphiques.

Les données de la littérature révèlent peu d'informations sur la dynamique d'écriture, autant chez les enfants sains que les enfants TSAp. Elles ne révèlent pas d'études spécifiques sur l'impact de la dynamique d'écriture dans l'accord sujet-verbe, ni chez les enfants typiques, ni chez les enfants dys.

HYPOTHESES

Plusieurs études se sont penchées sur les erreurs d'accord sujet-verbe chez l'enfant typique, mais peu d'entre elles se sont interrogées sur le cas de l'enfant ayant un TSApp. De plus, quelques recherches ont été réalisées chez l'enfant sain concernant l'effet de l'indice phonologique dans l'accord sujet-verbe mais aucune n'a étudié cet effet chez les enfants dyslexiques. En outre, des recherches ont été faites sur la dynamique d'écriture des enfants typiques sur le mot, mais nous n'avons que peu d'éléments sur la dynamique d'écriture dans l'accord sujet-verbe autant chez les enfants typiques que chez les dys. Tous ces points non étudiés vont donc faire l'objet de notre étude. Ce travail s'appuiera sur une comparaison des enfants typiques (enfants de CE2) avec des enfants dys. Nous comparerons le taux d'erreurs, le temps de réaction (temps entre la fin d'enregistrement et le moment où l'enfant pose le stylo sur la feuille) et la durée globale d'écriture du pronom et du verbe entre les enfants dys et typiques avec et sans la présence de l'indice phonologique.

Concernant les erreurs orthographiques, le fait d'écrire et d'identifier l'orthographe laisserait peu de place cognitivement aux enfants dys pour gérer l'accord, c'est pourquoi nous émettons l'hypothèse que les enfants dys feraient plus d'erreurs que les enfants typiques. De plus, les dys pourraient être plus facilement induits en erreur lorsqu'il y a la présence de la liaison car un trouble phonologique est présent chez une majorité d'enfants TSApp, ainsi, nous supposons que les dys feraient plus d'erreurs que les typiques avec la présence de l'indice phonologique.

Concernant le temps de réaction, les dys auraient besoin de plus de temps pour planifier l'accord dès lors qu'ils entendent la phrase. En effet, l'orthographe lexicale sollicitant déjà une énergie importante, la planification de l'accord en demanderait encore plus, c'est pourquoi, nous supposons que la latence d'initialisation chez les enfants dys serait plus élevée que chez les enfants sains. Par ailleurs, si les enfants dys et typiques n'ont pas d'aide phonologique pour les étayer à orthographier l'accord, nous supposons qu'ils ne planifient rien cognitivement en amont de l'écriture et que le temps de réaction d'un enfant dys serait similaire à un enfant typique.

Concernant la durée globale d'écriture, réfléchir sur l'orthographe, transcrire et accorder entraîneraient les dys en surcharge mentale, c'est pourquoi nous émettons l'hypothèse que les dys mettraient plus de temps à écrire le pronom et le verbe que les typiques.

De plus, cette charge mentale importante chez les dys solliciterait plus de temps d'écriture de

l'accord, notamment lorsqu'il faut enregistrer une information phonologique, c'est pourquoi nous émettons l'hypothèse que s'il y a la présence d'un indice phonologique, la durée d'écriture du pronom chez l'enfant dys serait plus longue que chez les enfants sains. Puis, nous supposons qu'avec la présence de la liaison, le temps de pause entre le pronom et le verbe serait plus long chez l'enfant dys que chez l'enfant sans pathologie. Pour finir, nous supposons que le temps d'écriture du verbe chez les dys serait plus long que chez les enfants typiques avec la présence de l'indice phonologique.

METHODE

I) Participants

Parmi les élèves participant à notre étude, soixante-deux enfants provenaient de la Vienne (86), de la Haute-Garonne (31) et des Pyrénées-Orientales (66). Ils étaient scolarisés de façon régulière en établissement public et/ou privé, tous étant âgés entre sept ans onze mois et onze ans sept mois. Les enfants avaient un niveau socioculturel hétérogène et leur langue maternelle était le français. L'ouïe et la vue étaient normales ou corrigées et personne ne souffrait de lésion neurologique. Parmi les participants, trente-six enfants avaient un développement typique, ne présentant aucune pathologie du langage. Ces enfants provenaient tous du département de la Vienne (86) et étaient scolarisés en classe de CE2 et CM1. Ils étaient âgés entre sept ans onze mois et neuf ans onze mois. Parmi eux, il y avait dix-sept filles. Trente étaient droitiers.

Vingt-six autres enfants ayant un trouble spécifique des apprentissages avec déficit en lecture et en orthographe ont été recrutés pour participer à notre étude. Ceux-ci étaient issus du département de la Haute-Garonne (31) et des Pyrénées-Orientales (66). Ils étaient âgés entre huit ans et onze ans sept mois. Parmi eux, il y avait quatorze garçons. Dix étaient droitiers.

II) Matériel

La passation consistait en une tâche de transcription manuscrite d'une série de phrases sur tablette graphique. D'autres épreuves ont également été réalisées par les participants : écriture de mots, de pseudo-mots, lecture d'un texte non-signifiant (*ALOUETTE-R - Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie*, s. d.). Seules les transcriptions de phrases ont été analysées dans le cadre de ce mémoire.

Trente-deux phrases divisées en quatre groupes ont été dictées aléatoirement aux enfants. Celles-ci sont composées d'au moins un sujet, un verbe et un complément d'objet direct et sont toutes au pluriel. Certaines graphies complexes sont présentes dans les phrases comme an/ in/ on/ o. Deux phrases étaient entendues pour chaque item mais les participants ne devaient écrire que la seconde. Avant la passation, les enfants s'entraînaient sur deux exemples. Ci-dessous les phrases (cf. annexe III) divisées en quatre groupes :

1. Un sujet féminin avec liaison (exemple : « Les cigognes font un nid. Elles apportent une branche. »)

2. Un sujet féminin sans liaison (exemple : « Les vaches voient le fermier. Elles réclament de la paille. »)
3. Un sujet masculin avec liaison (exemple : « Les gamins mangent une glace. Ils aiment le cornet. »)
4. Un sujet masculin sans liaison (exemple : « Les acteurs jouent une pièce. Ils récitent un texte. »)

Lors de l'expérimentation, les participants et l'expérimentateur écoutaient les phrases avec deux casques (Sennheiser HD 206). Les enfants écrivaient avec un stylet graphique sur un carnet en papier posé sur une tablette graphique (Wacom Intuos 3W, format A5). La tablette était rattachée à un ordinateur portable (DELL, modèle latitude) et au logiciel Eye and Pen version 3 (Chesnet et al., 2022). Le composant « Eye » dans le logiciel, enregistre les mouvements oculaires pendant l'écriture. Le composant « Pen » collecte les données sur l'activité d'écriture de l'individu. Eye and Pen contrôle la synchronisation de ces deux informations (*Eye and Pen version for study handwritten word production*, s. d.).

III) Procédures de l'expérimentation

1) Recrutement des participants

Pour tenter de recueillir nos sujets typiques et sujets présentant un trouble spécifique des apprentissages, nous avons contacté des écoles par mail dans l'Indre (36) en leur expliquant notre objectif de base qui est l'analyse de la dynamique de l'écriture chez le jeune élève, afin de créer un outil d'aide au diagnostic des troubles spécifiques du langage écrit. Malgré l'intérêt porté par les directeurs d'établissement pour notre sujet, le nouveau confinement national, lié à la crise sanitaire de la COVID-19, annoncé par le gouvernement le 30 octobre 2020, ne nous a pas permis de collecter des données dans les écoles primaires. Ainsi, il nous a été confié des données déjà collectées en amont de l'épidémie et récupérées grâce au travail de Camille GABILLER (Gabiller, 2021) et Céline BRAUD (Braud, 2021), étudiantes orthophonistes du CFUO de Poitiers pendant l'année universitaire 2020-2021, en vue de réaliser leur mémoire respectif. Par conséquent, dans la continuité de leur travail, nous avons pu récupérer les données afin de les étudier. Par ailleurs, deux étudiantes en cinquième année d'école d'orthophonie de Toulouse ont été chargées de recruter des enfants ayant un TSAp dans le cadre de ce projet.

En amont des passations, un formulaire d'autorisation parentale, une lettre d'information affirmant l'anonymisation des participants et l'objectif de l'étude ont été adressés aux représentants légaux et aux écoles (cf. annexe I et II).

Les sujets typiques ont été recrutés dans les classes de CE2 et CM1 uniquement. Les classes de CM2 ont été sollicitées également mais l'épidémie ayant freiné les passations, seuls deux niveaux ont été retenus. Pour ce faire, les écoles ont été démarchées par téléphone, puis après confirmation, les échanges se sont déroulés par mail. Les sujets ayant un TSAp ont été recrutés au sein de sept cabinets d'orthophonie. Les enfants sont scolarisés dans les classes allant du CE1 à la 6^{ème}. L'âge de ces enfants est plus dispersé en raison de la difficulté à recruter une population dys.

2) Déroulé de l'expérimentation

Les passations auprès des sujets sains se sont déroulées individuellement, entre janvier et février 2020 au sein de deux écoles de Poitiers. Le temps de passation était d'environ trente minutes pour les items phrases. Pour les participants ayant un TSAp, les épreuves se sont déroulées en janvier 2020 puis en juillet et septembre 2021 dans les périphéries de Perpignan (66) et de Toulouse (31). Le temps de passation des épreuves était de trois fois trente minutes pour le protocole entier.

Un point de fixation sur l'écran de l'ordinateur de mille millisecondes était regardé par les participants et un stimulus sonore leur était envoyé. Une voix enregistrée au préalable dictait ensuite les différentes tâches. A chaque début d'épreuve, les enfants recevaient une consigne par l'examineur leur indiquant qu'ils allaient entendre des mots, des mots qui n'existent pas, et des phrases qu'ils devraient écrire sur la tablette. Pour chaque tâche, une phase d'entraînement était mise en place avant tout enregistrement, et n'était pas prise en compte dans les résultats.

L'item dicté devait être transcrit directement sur le carnet avec un stylet. Après la rédaction de la phrase, l'enfant devait lever le stylet pour que l'expérimentateur tourne la page du carnet, et qu'il y ait la nouvelle tâche à produire. Chaque item était dicté une seule fois, c'est pourquoi, si l'enfant se trompait, il devait raturer et passer à un autre item. La tablette permettait d'enregistrer en deux dimensions la position du stylo en fonction du temps ainsi que la modification de cette position. De plus, la tablette pouvait également enregistrer les données même lorsque le stylo était en l'air. Elle faisait donc une capture précise de l'endroit où se situait le stylo et extrayait l'information temporelle (*Eye and Pen version for study handwritten word production*, s. d.). Nous comptabilisons donc la durée du geste moteur et des pauses lors des passations.

Pour rappel, seules les phrases ont été analysées dans le cadre de ce mémoire.

3) Dépouillement sur le logiciel Eye and Pen

Une fois les données récoltées, nous devons analyser les productions des participants à l'aide du logiciel Eye and Pen (Chesnet & Alamargot, 2005).

Trois phases se suivaient dans un ordre bien précis : la première phase consistait à scinder les phrases écrites par les participants en ne conservant que le pronom et le verbe, par exemple dans « Les acteurs jouent une pièce. Ils récitent un texte. », nous gardions « Ils récitent ». Cette phase constituait le sous-protocole. La phase deux consistait à reprendre le sous-protocole, par exemple « ils récitent », et noter les pauses entre le pronom et le verbe. La pause était notée deux dans l'outil « Tab » quand les enfants marquaient bien une pause et trois dans l'outil « Tab » quand il y avait par exemple des retours en arrière. La troisième phase consistait à extraire la dynamique de l'écriture du pronom et du verbe. Cette extraction ne se faisait que si l'enfant ne produisait aucune erreur, c'est-à-dire, pas de retours en arrière, ni d'erreurs d'accord. Nous ne comptons pas le nombre total d'erreurs mais nous comptons « un » si l'enfant faisait une ou plusieurs erreurs. Cette dernière phase contenait quatre temps :

5. La latence du pronom
6. La durée d'écriture du pronom
7. La période de pause entre le pronom et le verbe
8. La durée d'écriture du verbe

Cette phase est essentielle dans le cadre de ce mémoire puisque notre objectif est d'analyser ce temps d'écriture du pronom et du verbe.

4) Analyse statistique concernant les données

Une première analyse concernait la distribution des erreurs orthographiques. Une variable catégorielle {0.1} codait la présence ou l'absence d'une erreur. Dès la production d'une erreur sur le pronom ou le verbe, nous codions 1. Un modèle de régression logistique était ensuite utilisé afin de tester l'influence de deux facteurs expérimentaux : la présence ou non d'une liaison, la présence ou non d'un trouble spécifique du langage écrit. Nous avons réalisé des modèles linéaires généralisés à effets mixtes afin de tenir compte du regroupement des données par participant et par item.

Dans un second temps, nous avons testé l'influence des deux facteurs expérimentaux sur les temps de préparation et de production à l'aide d'un modèle linéaire général à effets mixtes. Un premier modèle était réalisé avec la durée de préparation (temps entre la fin de production de la phrase contexte et le début d'écriture du participant). La durée de production du syntagme verbal était utilisée comme variable dépendante pour le second modèle. Si un

effet significatif était reporté pour le second modèle, la variable dépendante était décomposée en trois parties : la durée d'écriture du pronom, la durée entre le pronom et le verbe et la durée d'écriture de ce dernier. L'influence du facteur significatif pour le modèle omnibus était alors recherchée pour chacune de ces trois mesures de temps.

RESULTATS

Dans l'analyse des résultats de cette étude, nous avons comparé les productions écrites des enfants ayant un TSApp avec les enfants typiques, les CE2.

Dans nos résultats, le Z correspond à la loi normale centrée-réduite, le F au Fisher-Snedecor et le T au test de Student.

I) Analyse des erreurs des enfants dys et sans trouble

Nous nous sommes tout d'abord intéressée aux erreurs qu'ont pu faire les enfants dys et sans trouble. Ils seront présentés dans le tableau 1.

Tableau 1. Pourcentage d'erreurs chez les participants typiques (CE2) et pathologiques (dys) avec la présence et l'absence de l'indice phonologique.

Participants	Erreurs avec indice phonologique	Erreurs sans indice phonologique	Total erreurs
CE2	67.11%	73.36%	70.23%
DYS	89.25%	91.50%	90.37%
Total	79.69%	83.66%	

Les résultats montrent que les enfants dys font 90.73% d'erreurs par rapport aux CE2 qui en font 70,23 %. Etant donné que la P value est égale à 0.138, les résultats ne sont pas significatifs. Le taux d'erreurs est donc le même pour les dys et les contrôles.

Z= 1.482

De plus, nous avons voulu déterminer le pourcentage d'erreurs chez les deux populations lorsqu'il y a présence et absence de liaison, autrement dit, lorsqu'il y a un indice phonologique ou non entre le pronom et le verbe, et nous avons remarqué que les participants faisaient 79.69% d'erreurs avec la présence de l'indice phonologique, et qu'ils faisaient 83.66% d'erreurs sans indice phonologique. Les résultats mettent en évidence une significativité, la P value est égale à 0.007, cela montre que les dys et les CE2 font moins d'erreurs lorsqu'il y a une liaison.

Z= 2.686

En outre, nous avons croisé les résultats des enfants dys et sans trouble lorsqu'il y a présence et absence d'indice phonologique. Les CE2 font 67.11% d'erreurs avec indice phonologique, les dys 89.25%. Les CE2 font 73.36% d'erreurs sans indice phonologique et les dys 91.50%. La P value est égale à 0.739, les résultats ne sont pas significatifs. L'effet de la liaison est la même pour les enfants dys et sans trouble. L'effet de l'interaction ne change pas.

Z= -0.333

II) Analyse du temps de réaction des enfants dys et sans trouble

Cette partie de l'étude s'intéresse à l'analyse du temps de réaction chez les deux populations. Ce temps commence entre la fin d'enregistrement (fin de la dictée) et le moment où l'enfant pose son stylo sur la feuille.

Le temps est en millisecondes. Au sein du tableau, figurent les écarts-types entre parenthèses.

Tableau 2. Temps de réaction en millisecondes émis par les enfants typiques (CE2) et les enfants dys.

Participants	Temps émis avec indice phonologique	Temps émis sans indice phonologique	Total temps
CE2	2921 (1646)	2777 (1333)	2850 (1500)
DYS	4042 (8436)	3305 (2748)	3676 (6292)
Total	3542 (6409)	3074 (2255)	

Concernant le temps de réaction global, les résultats démontrent que les enfants dys mettent plus de temps à commencer à écrire que les CE2. En effet, les enfants dys mettent 3676 ms contrairement aux CE2 qui mettent 2850 ms. La P value est à 0.031, les résultats sont donc significatifs.

F (1,42)=4.971

Par ailleurs, nous avons mélangé les résultats des dys et des CE2 pour connaître le temps de réaction mis lorsqu'il y a présence ou absence de liaison dans les phrases. Avec liaison, les participants mettent 3542 ms. Sans liaison, ils mettent 3074 ms. La P value est à 0.041, les résultats sont significatifs. Les deux populations dys et CE2 mettent plus de temps pour commencer à écrire lorsqu'il y a présence de l'indice phonologique.

$F(1,478.34)=4.207$

Si l'on croise les résultats des deux populations dys et sains pour voir s'il y a un effet de la liaison, nous remarquons que les CE2 mettent 2921 ms avec présence de la liaison, et les dys 4042 ms. Les CE2 mettent 2777 ms sans la présence de la liaison, et les dys 3305 ms. Nous pouvons donc observer que les résultats ne sont pas significatifs, la P value étant à 0.251. Il n'existe aucune différence entre les enfants sans trouble et les enfants dys. L'effet de la liaison est la même pour les deux populations.

$F(1,1137.08)=1.319$

III) Analyse de la durée d'écriture chez les enfants dys et sans trouble

Sur ce point, nous avons comparé la durée globale d'écriture du pronom et du verbe chez les CE2 et les dys.

Le temps est en millisecondes. Au sein du tableau, figurent les écarts-types entre parenthèses.

Tableau 3. Temps d'écriture du pronom et du verbe en millisecondes émis par les enfants typiques (CE2) et les enfants dys.

Participants	Temps émis avec indice phonologique		Temps émis sans indice phonologique		Total temps
CE2	13 914	(6114)	13 500	(6705)	13 711 (6409)
DYS	13 187	(7089)	12 951	(6309)	13 069 (6709)
Total	13 509	(6679)	13 192	(6486)	

Sur la durée globale d'écriture, les CE2 mettent 13 711 ms et les dys 13 069 ms. La P value est égale à 0.659, les résultats ne sont donc pas significatifs. Le temps d'écriture est le même pour les deux populations.

$F(1,42.1)=0.198$

Si nous croisons les résultats de la durée globale d'écriture des deux populations dys et sains, lorsqu'il y a présence et absence de liaison, pour voir s'il y a un effet de l'interaction, on remarque que les CE2 mettent 13 914 ms pour écrire avec la présence de la liaison, alors que les dys mettent 13 187 ms. Les CE2 mettent 13 500 ms pour écrire sans la présence de la liaison, contre 12 951 ms pour les dys. Nous observons que les résultats ne sont pas

significatifs. La P value est égale à 0.927. L'effet de la liaison est le même pour les dys et les CE2 dans la durée globale d'écriture du pronom et du verbe.

$$F(1,1124)=0.008$$

Par ailleurs, nous observons qu'en mélangeant les résultats des dys et des CE2 pour connaître leur durée d'écriture globale lorsqu'il y a présence ou absence de liaison dans les phrases, les participants mettent 13 509 ms avec la présence de l'indice phonologique, et 13 192 ms quand il n'y a pas d'indice phonologique. Nous remarquons que les résultats sont significatifs. La P value est égale à 0.003, ce qui est significatif. Lorsqu'il y a présence de l'indice phonologique, la durée d'écriture est plus longue pour les dys et les CE2.

$$F(1,1099)=8.74$$

Etant donné que ce résultat est significatif, nous avons analysé sur quelle partie de la phrase l'indice phonologique avait le plus d'impact. Les écarts-types sont entre parenthèses :

Pour la durée d'écriture du pronom, les enfants mettent 3363 ms (2443) quand il y a liaison, et 3293 ms (2293) quand il n'y en a pas. La P value est égale à 0.504, cela est donc non significatif. Les deux populations mettent le même temps pour écrire le pronom avec ou sans liaison.

$$T(779.42)= - 0.669$$

Pour la durée de l'intervalle pronom-verbe, les participants mettent 1290 ms (1794) quand il y a liaison, et 1099 ms (1361) quand il n'y en a pas. La P value est égale à 0.068, c'est donc non significatif. Les deux populations mettent le même temps d'écriture entre le pronom et le verbe avec ou sans liaison.

$$T(459.33)= - 1.831$$

Pour la durée du verbe, les enfants mettent 8769 ms (5016) quand il y a indice phonologique, et 8749 ms (5216) sans indice phonologique. La P value est égale à 0.038. Cela est donc significatif. On note que la durée d'écriture est plus longue lorsque les enfants dys et les enfants typiques doivent écrire le verbe lorsqu'il y a une liaison. L'effet de liaison est significatif sur le temps d'écriture du verbe.

$$T(1079.25)= - 2.079$$

La figure 1 met en évidence le temps émis par les participants pour écrire le verbe en fonction de la présence ou non de l'indice phonologique.

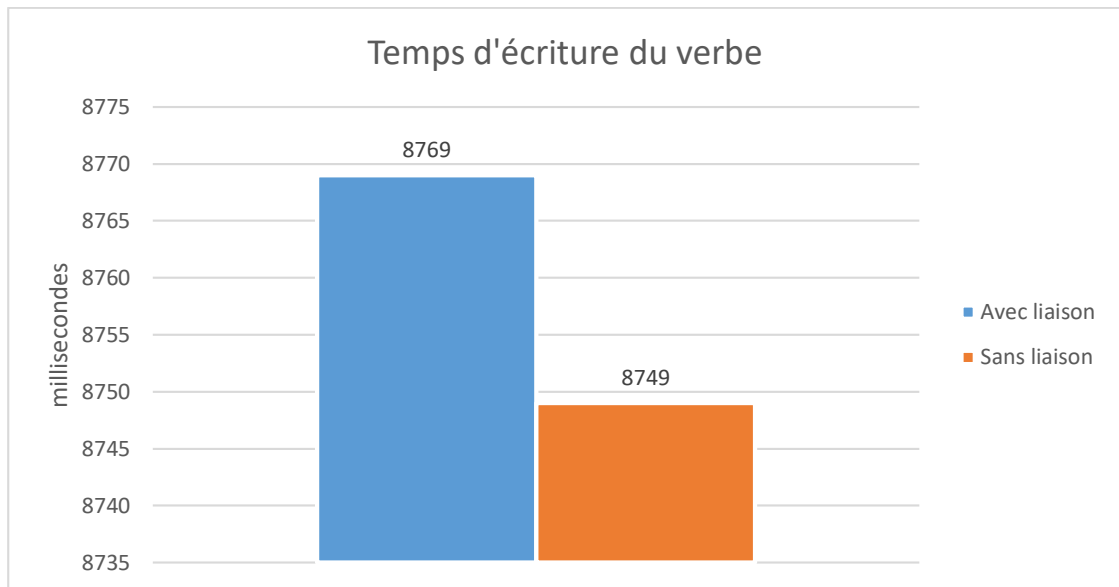


Figure 1. Histogramme en barres montrant le temps émis par les participants avec et sans la présence de la liaison.

DISCUSSION

I) Rappel de l'objectif de l'étude et résultats principaux

L'objectif de notre étude vise à comparer le taux d'erreurs des enfants typiques et des enfants présentant un TSAp dans l'accord sujet-verbe. Elle a également pour but d'observer leur temps de réaction d'écriture lorsqu'il y a présence ou absence d'indice phonologique, puis, d'analyser leur durée d'écriture de l'accord avec ou sans la présence de l'indice phonologique.

Notre toute première hypothèse portait sur le fait que les participants dys feraient plus d'erreurs que les participants typiques. Nos résultats viennent contredire cette hypothèse, ainsi que les résultats des recherches précédentes (Lion, 2014). Etant donné que les CE2 sont en cours d'automatisation de l'accord, il est possible qu'ils aient été en difficulté au même titre que les enfants dys, eux-mêmes en cours d'automatisation et possiblement en surcharge cognitive liée la gestion de l'orthographe lexicale et du geste d'écriture. De plus, notre deuxième hypothèse concernant les erreurs, supposait que les dys en feraient plus que les typiques avec la présence d'un indice phonologique. Les résultats contredisent cette hypothèse et montrent que l'effet de l'indice phonologique est le même pour les deux types de participants, ce qui soutient les recherches déjà entreprises, qui affirment que lorsque le pluriel d'un sujet s'entend, l'accord est mieux réussi, même si la marque d'accord écrite demeure toujours silencieuse (Lion, 2014).

Notre troisième hypothèse supposait que la latence d'initialisation chez les enfants dys serait plus élevée que chez les enfants sains. Les résultats sont en faveur de notre hypothèse. Nous pouvons mettre en parallèle ces résultats avec les recherches précédemment réalisées sur le mot laissant sous-entendre que face à l'irrégularité lexicale, le temps de latence augmente (Afonso et al., 2013). Visiblement, il en est de même pour l'accord et suscite même chez les dys un temps de latence supérieur aux participants typiques. En effet, pour un enfant dys, la phrase dictée éveille en lui un instant de réflexion avant de commencer à écrire, de la même façon qu'un mot irrégulier entendu, puisque la planification de l'orthographe lexicale, du geste graphique et de l'accord nécessite une surcharge mentale chez ces enfants, alors que les typiques sont lourdement moins chargés cognitivement. Notre quatrième hypothèse évoquait le fait que le temps de réaction d'un enfant dys serait similaire à un enfant typique s'il n'y pas d'indice phonologique. Les résultats confirment cette hypothèse. Nous supposons que les participants mettraient autant de temps pour commencer à écrire puisque la phrase ne comporte pas de liaison, ne suscitant donc pas d'interrogation chez l'enfant, ils commenceraient à écrire en même temps.

Notre cinquième hypothèse suggérait que les dys mettraient plus de temps à écrire le pronom et le verbe que les typiques. Nos résultats ne valident pas cette hypothèse. Le temps d'écriture est bien le même pour tous les participants. Cette affirmation contredit quelque peu l'étude de Martlew en 1992 qui affirmait que l'écriture des enfants dys était plus lente que les enfants typiques de huit ans, dans l'écriture de mots complexes (Martlew, 1992). Nos résultats pourraient signifier que les CE2 n'ont pas automatisé l'accord et seraient au même niveau de rapidité que les enfants dys. Une automatisation de l'accord aurait peut-être permis aux typiques de mettre moins de temps que les dys. Cependant, nous pouvons également nous dire que c'est au moment du temps de réaction que la planification du segment se fait, et que les deux populations ont pu anticiper l'accord pronom-verbe, ce qui expliquerait un temps d'écriture global similaire.

Notre sixième hypothèse laissait supposer que s'il y avait la présence d'un indice phonologique, la durée d'écriture du pronom chez les dys serait plus longue que chez les typiques. Les résultats contredisent cette hypothèse. Les deux populations mettent le même temps pour écrire le pronom avec ou sans indice phonologique. Cela pourrait signifier que la planification du pronom s'est faite en amont de l'écriture du pronom pour chaque population. Notre septième hypothèse supposait qu'avec la présence de la liaison, le temps de pause entre le pronom et le verbe serait plus long chez l'enfant dys que chez l'enfant sans pathologie. Les résultats vont à l'encontre de cette réflexion. Les deux populations mettent le même temps d'écriture avec ou sans indice phonologique. Cela signifierait que les typiques n'ont pas encore automatisé la règle, et ne se sont pas assez appuyés sur l'indigage phonologique par rapport aux dys et auraient besoin d'autant de temps qu'eux pour écrire l'intervalle pronom/verbe, ou bien, le segment aurait été anticipé bien avant, c'est-à-dire, au moment de la latence d'initialisation. Notre dernière hypothèse laissait entendre que le temps d'écriture du verbe chez les dys serait plus long que chez les enfants typiques avec la présence de l'indice phonologique. Les résultats contredisent notre hypothèse. Ces résultats laissent à supposer que les typiques n'ont pas automatisé l'accord pour devancer les dys dans leur temps d'écriture du verbe, et qu'ils ont besoin d'autant de temps que les dys pour écrire le verbe, ou bien, l'écriture du verbe a été anticipé en amont, au moment du temps de réaction.

Nos résultats ont apporté en grande partie une réponse à nos hypothèses, qu'elles aient été validées pour certaines et invalidées pour d'autres. Cependant, d'autres résultats méritent d'être discutés, même s'ils n'ont pas soulevé de questionnement.

En effet, dans l'analyse des erreurs, nous avons remarqué que si nous prenions le pourcentage d'erreurs chez les deux populations mélangées, nous remarquons une significativité dans les résultats. Les dys et les CE2 font moins d'erreurs lorsqu'il y a la

présence de l'indice phonologique. Nous supposons que tous les enfants, ayant un TSAp ou non, demeurent sensibles à cette liaison, même si l'accord n'est pas tout à fait automatisé.

De plus, concernant le temps de réaction, si nous mélangeons les résultats des enfants dys et typiques, nous observons que les deux populations mettent plus de temps pour commencer à écrire lorsqu'il y a la présence de l'indice phonologique. Une fois de plus, nous supposons que l'effet de la liaison est efficace, et que les participants réagissent à l'indigage phonologique. Le fait que le temps de réaction soit plus long met en évidence une certaine réflexion mentale chez les enfants et on suppose qu'ils planifient tout ou une partie de l'orthographe de l'accord sujet-verbe pendant ce temps.

En outre, par rapport à la durée globale d'écriture, si nous assemblons les résultats des CE2 et des dys, nous pouvons voir que la durée d'écriture est plus longue pour les dys et les CE2 avec la présence de l'indice phonologique. Encore une fois, cela signifierait que l'indigage phonologique fait ses preuves et pousse les enfants à réagir, à réfléchir sur l'orthographe de l'accord. Etant donné ce résultat significatif, nous avons voulu tester sur quelle partie de la phrase l'indice phonologique avait le plus d'impact entre le temps d'écriture du pronom, l'intervalle pronom-verbe, et le verbe.

Les résultats montrent que la durée d'écriture est plus longue lorsque les dys et les typiques doivent écrire le verbe avec la présence de l'indice phonologique. Cela pourrait signifier l'efficacité de la liaison sur l'écriture du verbe laissant aux participants un temps de réflexion pendant l'écriture du verbe. Ainsi, cela signifierait que les processus centraux et périphériques seraient activés en même temps chez tous les enfants, dys et typiques. Le temps de réaction avant écriture n'a donc pas suffi pour anticiper entièrement l'orthographe de l'accord. Les participants planifient l'accord également pendant l'écriture et marquent un temps d'arrêt lorsqu'ils doivent écrire le verbe. Nous pouvons relier cette réflexion à l'étude de Kandel et Perret qui affirmaient que le traitement central et périphérique interagissait sur les mots à partir de huit ans (Kandel et Perret, 2015) et à l'étude de Fayol et Got sur les adultes (Fayol et Got, 1991). Une autre étude a mis en évidence un ralentissement lors de l'écriture de la flexion du verbe, mais dans une situation d'accord de proximité : « le chien des voisins mangent ». Ce ralentissement témoignerait d'un contrôle plus marqué qui limiterait les erreurs (Largy et Fayol, 2001). De plus, les enfants doivent apprendre à repérer dans la phrase le sujet, le verbe, établir le genre, l'accord qui lie le tout, ce qui coûte de l'énergie et du temps si l'accord n'est pas automatisé (Sardano, 2020).

II) Limites et ouverture vers d'autres recherches

Notre étude possède des limites. En effet, la taille de nos échantillons demeure restreinte et n'est sans doute pas assez importante pour généraliser les résultats. Elle est

d'autant plus réduite chez les enfants TSApp, population qui a été difficile à recruter pour cette étude. En effet, l'âge de ces participants est très hétérogène. Il aurait été intéressant de porter nos recherches sur des enfants ayant la même tranche d'âge que notre groupe contrôle pour pouvoir comparer les typiques et les dys de même âge scolaire. De plus, nous ne connaissions pas le degré de sévérité du TSApp de chaque participant, peut-être aurait-il été intéressant de le savoir pour pouvoir justifier nos résultats. En outre, le nombre de participants a été limité puisque la pandémie de la COVID-19 a bouleversé la collecte de données. Il serait intéressant de renouveler cette étude à plus grande échelle pour améliorer sa validité.

Par ailleurs, la durée de passation des épreuves a sans doute été éprouvante pour certains participants. D'aucuns ont pu éprouver de la fatigue ou du stress pendant l'expérimentation et cela aurait pu biaiser les résultats. De plus, il est possible que certains d'entre eux aient pu subir un déficit attentionnel pendant la passation, ce qui pourrait expliquer également un biais dans notre étude.

En outre, concernant nos résultats, nous nous sommes attardée sur le taux d'erreurs émis par les enfants dys et typiques mais nous n'avons pas analysé le type d'erreurs effectuées (omissions, substitutions, erreurs de segmentation etc.), il aurait été intéressant de s'y attarder pour observer quelles erreurs ressortent le plus parmi les deux populations, avec ou sans la présence de l'indice phonologique. L'analyse du nombre d'erreurs effectuées chez tous les participants n'a pas été réalisée puisque nous ne comptons que pour une seule erreur si le participant en faisait une ou plusieurs. Il aurait été intéressant de comparer les deux populations sur ce point, cela aurait pu mettre le doigt sur les endroits où les enfants font le plus d'erreurs. Puis, pour appuyer les recherches déjà entreprises, nous ne savons pas si l'aide de l'indice phonologique a permis une terminaison plausible au niveau du verbe ou non (Lusson, 2013).

De plus, il aurait été intéressant de poursuivre cette étude en comparant des adultes typiques et des adultes dys. Des recherches avaient déjà été entreprises chez l'adulte sur l'accord sujet-verbe, concernant notamment l'accord de proximité, cet approfondissement aurait pu compléter les investigations déjà effectuées.

Enfin, nos résultats prouvent que le matériel utilisé pour faire la passation aux participants typiques et dys était trop difficile pour leur niveau scolaire. Nous avons remarqué un taux d'erreurs anormalement élevé. A l'origine, ce matériel avait été créé pour un âge scolaire de quatrième mais nous ne disposons que de cet outil pour mener notre étude.

III) Intérêts de notre étude et apports en orthophonie

Etant donné que les cabinets d'orthophonie se remplissent majoritairement d'enfants ayant un trouble spécifique des apprentissages, notamment en langage écrit, il était essentiel pour moi de me tourner vers ce sujet. En effet, selon la Fédération Nationale des Orthophonistes (FNO), 27% de nos actes orthophoniques se consacrent aux troubles du langage écrit (Helloin, 2019). Une majorité d'orthophonistes s'en remettent à la littérature lorsqu'elles veulent se renseigner et renforcer leur pratique, il était donc intéressant de mettre en parallèle des recherches déjà entreprises sur l'accord sujet-verbe avec notre étude et de venir la compléter en s'intéressant à la dynamique d'écriture.

En effet, dans la littérature, personne ne s'est jamais vraiment tourné vers ce domaine, notamment chez les enfants TSApp. Les orthophonistes pourront donc prêter attention à cet aspect et adapter leur pratique pour leurs patients, autant en séance qu'en bilan. En effet, grâce à notre étude, lors de la rééducation de la morphosyntaxe, nous pourrions avoir en tête qu'un enfant est capable de réagir à l'indice phonologique, qu'il soit dys ou non, même si l'accord n'est pas automatisé ou que l'enfant présente une surcharge cognitive. La liaison impactant sur le taux d'erreurs, le temps de réaction et l'écriture du verbe peuvent renseigner l'orthophoniste sur ce qui pourrait éventuellement aider l'enfant. L'indice phonologique pourrait être utilisé en séance pour aider les patients à automatiser l'accord sujet-verbe. En effet, il serait intéressant de commencer par des verbes possédant un indice phonologique (exemple : « ils arrivent ») pour aider à automatiser progressivement l'accord lorsqu'il n'y a pas de liaison. Cela pourrait provoquer une amélioration des performances par rapport à la situation où les deux formes verbales, singulier et pluriel, sont homophones (exemple : chante/chantent) comme évoqué dans une étude récente (Lusson, 2013).

Par ailleurs, ce mémoire a été pour moi l'occasion de faire partie pendant deux ans du monde de la recherche, accessible pour nous depuis 2013. Cela m'a permis de mieux comprendre les objectifs d'une étude, d'en observer les étapes, et d'acquérir plus de patience car c'est un travail qui nécessite du temps. Cela m'a également permis de mieux comprendre l'intérêt de la littérature : s'instruire pour rester dans une prise en soins actuelle en accord avec les données prouvées par des études valides.

CONCLUSION

Dans cette étude, nous avons voulu comparer le taux d'erreurs, le temps de réaction, et la durée globale d'écriture du pronom et du verbe avec et sans la présence de l'indice phonologique, entre des enfants dys et des enfants typiques (enfants de CE2). Grâce à l'analyse de ces différents temps, nous avons montré que les enfants dys présentaient un taux d'erreurs similaire aux enfants typiques, que tous les participants faisaient moins d'erreurs lorsque l'indice phonologique était présent et que l'effet de la liaison (interaction) concernant les erreurs était le même pour les enfants dys et sans pathologie. De plus, nous avons pu démontrer que les enfants dys mettaient plus de temps à commencer à écrire que les CE2, que tous les participants commençaient à écrire plus tard avec la présence de l'indice phonologique et que l'effet de la liaison (interaction) était le même concernant le temps de réaction pour les deux populations. Enfin, nous avons montré que la durée globale d'écriture et l'effet de la liaison (interaction) étaient similaires pour tous les participants, et que lorsqu'il y avait la présence de l'indice phonologique, la durée d'écriture était plus longue pour tous les enfants, avec un effet significatif sur la durée du verbe.

Nous avons pu tester ce que nous étions venue chercher et apporter validation et invalidation de nos hypothèses de départ. Cette étude a pu, à petite échelle, renseigner sur les différences et similitudes entre les enfants dys et typiques. Nous pouvons ainsi mieux comprendre le fonctionnement d'un enfant atypique par rapport à un enfant typique dans cette situation et adapter notre prise en soins.

Une étude avec un plus grand échantillon de participants pourrait être très intéressante. Nous pourrions également ouvrir nos recherches en analysant directement les erreurs commises par les enfants dys sur tous les temps d'écriture du pronom-verbe et relever le nombre d'erreurs effectuées. Une continuité de cette recherche aurait été pertinente chez les adultes également afin de voir si l'on retrouve les mêmes difficultés que chez les enfants, autant dans les erreurs que dans la dynamique d'écriture.

BIBLIOGRAPHIE

- Afonso, O., Roux, S., McKeef, T., & Grosjacques, G. (2013). (PDF) *The interaction between central and peripheral processes in handwriting production*.
https://www.researchgate.net/publication/235775844_The_interaction_between_central_and_peripheral_processes_in_handwriting_production
- Alamargot, D., & Caporossi, G. (2014). (PDF) *L'écriture manuscrite : Analyse comparative et méthodes d'études en temps réel. L'exemple du logiciel Eye and Pen*.
https://www.researchgate.net/publication/280022427_L'écriture_manuscrite_analyse_comparative_et_méthodes_d'études_en_temps_reel_L'exemple_du_logiciel_Eye_and_Pen
- Alamargot, D., Plane, S., Lambert, E., & Chesnet, D. (2010). (PDF) *Using eye and pen movements to trace the development of writing expertise : Case studies of a 7th, 9th and 12th grader, graduate student, and professional writer*.
https://www.researchgate.net/publication/225661893_Using_eye_and_pen_movements_to_trace_the_development_of_writing_expertise_Case_studies_of_a_7th_9th_and_12th_grader_graduate_student_and_professional_writer
- ALOUETTE-R - Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie. (s. d.). Pearson Clinical & Talent Assessment.
Consulté 12 mars 2022, à l'adresse <https://www.pearsonclinical.fr/test-danalyse-de-la-lecture-et-de-la-dyslexie>
- Bar-Shalom, E. G., Crain, S., & Shankweiler, D. (1993). A comparison of comprehension and production abilities of good and poor readers. *Applied Psycholinguistics*, 14(2), 197-227.
<https://doi.org/10.1017/S0142716400009553>
- Baudart, G., & Schelstraete, M.-A. (2001). Les difficultés grammaticales dans la dysorthographe développementale : Rôle de la catégorisation grammaticale et de la conscience morphosyntaxique. *Le langage et l'homme: Revue de didactique du français*, 36(2), 149-170.
- Braud, C. (2021). *Etude de la variation de la distribution des erreurs lexicales et morphosyntaxiques au cours du développement chez des sujets neurotypiques du CE2 à la Licence 2—UPthèses—Les thèses en ligne de l'Université de Poitiers*. <http://petille.univ-poitiers.fr/notice/view/64588>
- Brun-Henin, F., Velay, J.-L., Beecham, Y., & Cariou, S. (2012). Troubles d'écriture et dyslexie : Revue théorique, aspects cliniques et approche expérimentale. *Developpements*, 13(4), 4-28.

- Chanquoy, L., & Negro, I. (2008). *Lexical and grammatical text revision in 5th graders : Does a self-questioning guide improve revision?*
- Chesnet, D., & Alamargot, D. (2005). Analyse en temps réel des activités oculaires et grapho-motrices du scripteur : Intérêt du dispositif « Eye and Pen ». *L'Année psychologique*, 105(3), 477-520.
<https://doi.org/10.3406/psy.2005.29706>
- Chesnet, D., Solier, C., Bordas, B., & Perret, C. (2022). A quick briefing on the new version of Eye and Pen (version 3.01) : News and update. *Reading and Writing*. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10267-5>
- Crain, S., & Shankweiler, D. (1990). Explaining failures in spoken language comprehension by children with reading disabilities. In *Comprehension processes in reading* (p. 539-555). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Définition des troubles spécifiques des apprentissages*. (2021). www.onisep.fr. <https://www.onisep.fr/Formation-et-handicap/Mieux-vivre-sa-scolarite/Par-situation-de-handicap/Scolarite-et-troubles-specifiques-des-apprentissages/Definition-des-troubles-specifiques-des-apprentissages>
- DUB, V. (2019). *La dyslexie : Qu'est-ce que c'est ? - DYSMOI - Valérie DUBAND - Coaching*.
<https://dysmoi.fr/la-dyslexie-qu-est-ce-que-c-est/>
- Dyslexie. (s. d.). *DYS-POSITIF*. Consulté 23 décembre 2021, à l'adresse <https://www.dys-positif.fr/dyslexie/>
- Dyslexie-dysorthographe. (2021, décembre 21). *CENOP*. <https://cenop.ca/troubles-apprentissage/dyslexie-dysorthographie/>
- Dysorthographe. (s. d.). *DYS-POSITIF*. Consulté 24 décembre 2021, à l'adresse <https://www.dys-positif.fr/dysorthographie/>
- Echenne, B. (2002). Dyslexie dysorthographe : Définition, bases neurologiques et physiopathologiques. *Archives de Pédiatrie*, 9, 262-264. [https://doi.org/10.1016/S0929-693X\(01\)00852-1](https://doi.org/10.1016/S0929-693X(01)00852-1)
- Eye and Pen version for study handwritten word production*. (s. d.). Consulté 22 décembre 2021, à l'adresse https://upmail.univ-poitiers.fr/service/home/~/?auth=co&loc=fr_FR&id=15400&part=3
- Fayol, M. (1999). *From On-Line Management Problems to Strategies in Written Composition*.
- Fayol, M., & Got, C. (1991). Automatisation et contrôle dans la production écrite : Les erreurs d'accord sujet verbe chez l'enfant et l'adulte. *L'Année psychologique*, 91(2), 187-205.
<https://doi.org/10.3406/psy.1991.29453>

- Fayol, M., & Largy, P. (1992). *Une approche cognitive fonctionnelle de l'orthographe grammaticale. Les erreurs d'accord sujet-verbe chez l'enfant et l'adulte*. Undefined. /paper/Une-approche-cognitive-fonctionnelle-de-Les-erreurs-Fayol-Largy/eed28a1c99e5bc3f3766ec91909e6678d3d4701f
- Fayol, M., Largy, P., & Lemaire, P. (1994). When cognitive overload enhances subject-verb agreement errors. A study in French written language. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 47 A, 437-464.
- Flower, L., & Hayes, J. (1981). [PDF] *A Cognitive Process Theory of Writing*. | Semantic Scholar. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Cognitive-Process-Theory-of-Writing.-Flower-Hayes/c8ff58b5db4cf03fcf2c94b2b825e93ab43bcbcd>
- Franck, J., Vigliocco, G., & Nicol, J. (2002). Subject-verb agreement errors in French and English : The role of syntactic hierarchy. *Language and Cognitive Processes*, 17(4), 371-404. <https://doi.org/10.1080/01690960143000254>
- Gabiller, C. (2021). *Influence des troubles du langage écrit sur les aspects lexicaux en production écrite—UPthèses—Les thèses en ligne de l'Université de Poitiers*. <http://petille.univ-poitiers.fr/notice/view/64676>
- Gunnarsson, C., & Largy, P. (2010). *Confrontation de données expérimentales à l'analyse d'un corpus : Le cas de la récupération d'instances en production écrite*. 16.
- Habib, M. (2018). Dyslexie de développement. *EMC- Psychiatrie/Pédopsychiatrie*, 1-12.
- Helloin, M.-C. (2019). Dyslexie : Vraie ou fausse épidémie ? Fédération nationale des orthophonistes. *L'orthophoniste*, 386.
- Hupet, M., Schelstraete, M.-A., Demaeght, N., & Fayol, M. (1996a). Les erreurs d'accord sujet-verbe en production écrite. *L'Année psychologique*, 96(4), 587-610. <https://doi.org/10.3406/psy.1996.28921>
- Hupet, M., Schelstraete, M.-A., Demaeght, N., & Fayol, M. (1996b). Les erreurs d'accord sujet-verbe en production écrite. *L'Année psychologique*, 96(4), 587-610. <https://doi.org/10.3406/psy.1996.28921>
- Jaffré, J.-P., & Bessonnat, d. (1993). *Accord ou pas d'accord ? Les chaînes morphologiques—Persée*. https://www.persee.fr/doc/prati_0338-2389_1993_num_77_1_1682
- Joanisse, M. F., Manis, F. R., Keating, P., & Seidenberg, M. S. (2000). Language deficits in dyslexic children : Speech perception, phonology, and morphology. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77(1), 30-60. <https://doi.org/10.1006/jecp.1999.2553>
- Kandel, S., & Perret, C. (2015). How does the interaction between spelling and motor processes build up during writing acquisition? *Cognition*, 136, 325-336. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.11.014>

- Lambert, E., Alamargot, D., Larocque, D., & Caporossi, G. (2011). *Dynamics of the spelling process during a copy task : Effects of regularity and frequency.* - *PsycNET*.
<https://doi.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fa0022538>
- Largy, P., & Dédéyan, A. (2002). Automatisation en détection d'erreurs d'accord sujet-verbe : Étude chez l'enfant et l'adulte. *L'Année psychologique*, 102(2), 201-234. <https://doi.org/10.3406/psy.2002.29589>
- Largy, P., & Fayol, M. (2001). *Oral cues improve subject-verb agreement in written French : International Journal of Psychology : Vol 36, No 2.*
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/002075901430000009>
- Launay, L. (2018). Rééducation orthophonique. *mars 2018*, 273, 74;82.
- Lion, H. (2014). « *En quête d'accords* » Création d'un jeu, matériel de remédiation permettant un travail explicite sur l'accord sujet / verbe.
- Lusson, C. (2013). *Influence des facteurs non syntaxiques sur l'accord en nombre : Approche développementale.*
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00949029/document>
- Lyytinen, P., Lyytinen, H., Poikkeus, A.-M., Laakso, M.-L., & Eklund, K. (2001). *Language Development and Symbolic Play in Children With and Without Familial Risk for Dyslexia | Journal of Speech, Language, and Hearing Research.* <https://pubs.asha.org/doi/10.1044/1092-4388%282001/070%29>
- Mann, V. (1984). *Phonological Awareness and Verbal Short-Term Memory—Virginia A. Mann, Isabelle Y. Liberman, 1984.* <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/002221948401701005>
- Martlew, M. (1992). Handwriting and spelling : Dyslexic children's abilities compared with children of the same chronological age and younger children of the same spelling level. *British Journal of Educational Psychology*, 62(3), 375-390. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1992.tb01030.x>
- Matsushashi, A. (1981). Pausing and Planning : The Tempo of Written Discourse Production. *Research in the Teaching of English*, 15(2), 113-134.
- McCutchen, D. (1996). A capacity theory of writing : Working memory in composition. *Educational Psychology Review*, 8(3), 299-325. <https://doi.org/10.1007/BF01464076>
- Ramus, F. (2012). *Dyslexie, troubles associés et évolution—Mon Cerveau à l'école.*
<https://moncerveaualecole.com/troubles-associes-et-evolution/>
- Rispens, J., Roeleven, S., & Koster, C. (2004). Sensitivity to subject–verb agreement in spoken language in children with developmental dyslexia. *Journal of Neurolinguistics*, 17(5), 333-347.
<https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2003.09.001>

- Sardano, T. (2020). *Enseigner la gestion de l'accord sujet-verbe en production d'écrit au cycle 3*. 61.
- Scarborough, H. S. (1990). Very Early Language Deficits in Dyslexic Children. *Child Development*, 61(6), 1728-1743. <https://doi.org/10.2307/1130834>
- Scarborough, H. S. (1991). Early Syntactic Development of Dyslexic Children. *Annals of Dyslexia*, 41, 207-220.
- Teulings, H.-L., Thomassen, A. J. W. M., & van Galen, G. P. (1983). Preparation of partly precued handwriting movements : The size of movement units in handwriting. *Acta Psychologica*, 54(1), 165-177. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(83\)90031-8](https://doi.org/10.1016/0001-6918(83)90031-8)
- Totereau, C., Barrouillet, P., & Fayol, M. (1998). Overgeneralizations of number inflections in the learning of written French : The case of noun and verb. *British Journal of Developmental Psychology*, 16(4), 447-464. <https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.1998.tb00764.x>
- Valdois, S. (2005). *Dyslexies développementales et troubles visuo- attentionnels*. https://www.researchgate.net/profile/Sylviane-Valdois/publication/266068568_Dyslexies_developpementales_et_troubles_visuo-_attentionnels/links/553e1dd70cf20184050dcc82/Dyslexies-developpementales-et-troubles-visuo-attentionnels.pdf

ANNEXES

Annexe I : Lettre aux écoles

Madame la directrice, Monsieur le directeur,

Etudiante en orthophonie, je participe avec d'autres étudiantes, à un projet de recherche encadré par M. Cyril Perret (CeRCA, Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage, laboratoire de recherche CNRS de l'Université de Poitiers).

Ce projet a pour but de créer un outil d'aide à l'évaluation diagnostique des troubles des apprentissages de type dyslexie/dysorthographe. Lors de notre contact téléphonique, nous avons convenu que je vous transmettrai davantage d'informations par email. Je vous remercie par ailleurs pour l'intérêt que vous manifestez pour ce projet. Enfin, je tiens à préciser que ce dernier a été évalué et accepté par le Comité d'Ethique sur la Recherche de l'université de Toulouse (CER, n°2019-156).

Notre projet a pour but d'élaborer un outil d'aide au diagnostic des troubles spécifiques des apprentissages de type dyslexie/dysorthographe. Cet outil sera développé sur la base de tests orthophoniques existants et repose sur l'enregistrement à la fois de la fréquence d'apparition des erreurs orthographiques et sur la mesure des aspects dynamiques de l'écriture (vitesse, durée, fluidité, etc.). Notre objectif est de caractériser ces indices de connaissances orthographiques et de dynamique de la graphomotricité pour faire émerger des marqueurs de la dyslexie/dysorthographe et ainsi permettre son diagnostic. Pour mener à bien notre projet, nous souhaiterions faire passer des dictées de mots et de phrases, en passation individuelle, à des enfants dont le niveau scolaire s'étend du CE2 au CM2. Notre objectif est de récolter des éléments de production écrite chez des enfants sans troubles des apprentissages et de pouvoir par la suite les comparer aux données récoltées auprès d'une population d'enfants présentant des troubles de type dyslexie/dysorthographe.

Dans le cas d'une réponse positive de votre part, les passations pourraient avoir lieu à partir de janvier 2020 au sein de votre établissement scolaire, si cela n'entre toutefois pas en conflit avec les activités pédagogiques des enfants. Une fois la collecte réalisée, nous vous proposons d'organiser une réunion au cours de laquelle nous pourrions expliquer plus précisément à votre équipe pédagogique les tenants et aboutissants de notre travail et ainsi répondre aux questions qui pourraient se poser.

J'espère que ce complément d'information vous permet de donner suite à notre demande.

Si toutefois vous souhaiteriez plus d'informations, n'hésitez pas à me recontacter.

De plus, nous pouvons convenir d'un entretien pour pouvoir échanger davantage sur le projet en présence de notre encadrant, M. Cyril Perret (chercheur au CERCA, 05 49 45 48 47).

Cordialement

Annexe II : Exemple de formulaire de consentement et de l'autorisation parentale, distribué aux participants à l'étude

Madame, Monsieur,

Nous vous informons qu'une intervention, à l'initiative des universités de Poitiers et Toulouse, va être réalisée à partir du mois de novembre 2020 au sein de la classe de votre enfant. Celle-ci vise à comprendre les difficultés d'apprentissage de l'écriture et fera l'objet de l'élaboration d'un travail dans le cadre des études en orthophonie de deux étudiantes.

Dans le cadre de cette étude, une dictée collective de phrases sera proposée aux élèves de CE2 et CM1. Cette dictée sera menée par l'enseignante de votre enfant.

Les résultats seront rendus anonymes. Il sera donc impossible d'associer le nom d'un enfant avec un ensemble de données collectées.

Pour autoriser votre enfant à participer à cette étude, il vous faut lire et signer le formulaire de consentement ci-joint, et le remettre au professeur de votre enfant.

Consentement éclairé pour les parents d'enfants non dyslexiques-dysorthographiques

Titre du projet : Projet DynaPen

Chercheur titulaire responsable scientifique du projet : Perret Cyril

Maître de conférence en psychologie, Université de Poitiers et membre du Laboratoire de Mathématiques et Applications (UMR 7348 – CNRS) et du Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage (UMR 7295-CNRS).

Université de Poitiers,
Bureau R.07, MSHS (Bâtiment A5)

5, rue Theodore Lefebvre TSA 21103 F-86073 Poitiers cedex 9 cyril.perret@univpoitiers.fr

tél : CeRCA 05 49 45 48 47

Lieu de recherche : Poitiers et sa périphérie

But du projet de recherche : Aider les orthophonistes à comprendre les problèmes d'écriture des enfants dyslexiques. L'objectif du projet est de développer un outil pour aider les orthophonistes à diagnostiquer un trouble de la production écrite.

Ce que l'on attend de votre enfant

Il devra écrire des phrases qu'il entendra sur une feuille.

Lieu où s'effectueront les sessions d'écriture

Les sessions d'écriture se dérouleront dans son école.

Vos droits de vous retirer de la recherche en tout temps

Il est possible de se retirer de l'étude à tout moment, sans avoir de justification à donner.

Vos droits à la confidentialité et au respect de la vie privée

Ce que votre enfant écrira ne sera pas évalué. Il n'y aura aucune note.

Les données obtenues sont strictement réservées à la communauté scientifique. Elles seront traitées avec la plus entière confidentialité car elles seront anonymisées. Si vous le souhaitez, les résultats pourront être communiqués aux familles des enfants participant au projet.

Bénéfices

Cette recherche permettra d'aider des enfants qui ont du mal à écrire parce qu'ils sont dyslexiques, ils pourront faire des progrès et être plus à l'aise à l'école par exemple et dans leur vie d'adulte.

Risques possibles

Aucun risque.

Diffusion

Les résultats seront communiqués dans le monde scientifique mais personne ne saura que c'est votre enfant qui a écrit.

Vos droits de poser des questions en tout temps

Vous pouvez me poser toutes les questions que vous souhaitez, sur mon travail et sur celui que l'on fera avec votre enfant.

Consentement à la participation

Après avoir lu attentivement les informations ci-contre et, le cas échéant, après avoir obtenu des réponses à mes questions auprès de la personne responsable du projet, je décide d'autoriser mon enfant à participer au projet DynaPen.

Je suis parfaitement conscient(e) que je peux retirer à tout moment mon consentement à la participation à cette recherche, cela quelles que soient mes raisons et sans supporter aucune responsabilité.

En signant le formulaire de consentement, je certifie que j'ai lu et compris les renseignements ci-dessus, qu'on a répondu à mes questions de façon satisfaisante et qu'on m'a avisé que j'étais libre d'annuler mon consentement ou de me retirer de cette recherche en tout temps, sans préjudice.

A remplir par les parents :

J'ai lu et compris les renseignements ci-dessus et j'accepte de plein gré de participer à cette recherche.

Nom, Prénom – Date – Signature

Un exemplaire de ce document vous est remis, un autre exemplaire est conservé dans le dossier.

Investigateurs : **Cyril Perret**

Personne donnant son consentement

NOM, Prénom :

Adresse:.....

.....

.....

N° de téléphone :

Annexe III : Protocole de passation des phrases

Dictée de Phrases : consigne

Syntagmes : Tu vas entendre deux phrases. Il faudra écrire seulement la deuxième sur ce petit carnet. Je tournerai la page après chaque phrase. Écris-la selon ton idée à toi. On va s'entraîner un peu.

Dictée de Phrases : entraînement

1	Les oiseaux volent dans le ciel.	Ils partent vers le sud.	
2	La souris grignote le sac de farine.	Il y en a partout.	

DATE	
CARNET N°	

Dictée Phrases Liste 1 : Féminin Contexte de Liaison - test bloc1 (noter le numéro des stimuli dans l'ordre de passation dans la dernière colonne)

1	Les voisines préparent un dessert.	Elles ajoutent de la vanille.	
2	Les filles fêtent un anniversaire.	Elles engagent une danse.	
3	Les couturières sont au travail.	Elles arrangent une robe.	
4	Les cigognes font un nid.	Elles apportent une branche.	
5	Les vaches voient le fermier.	Elles réclament de la paille.	
6	Les maîtresses gèrent le chahut.	Elles baissent la musique.	
7	Les fourmis construisent un abri.	Elles transportent une brindille.	
8	Les acteurs jouent une pièce.	Ils récitent un texte.	

DATE	
CARNET N°	

Dictée Phrases Liste 2 : Masculin Contexte de Liaison - test bloc2 (noter le numéro des

stimuli dans l'ordre de passation dans la dernière colonne)

1	Les gamins mangent une glace.	Ils aiment le cornet.	
2	Les pêcheurs chassent la baleine.	Ils observent l'horizon.	
3	Les passants voient une agression.	Ils appellent le policier.	
4	Les acteurs jouent une pièce.	Ils interprètent un texte.	
5	Les décorateurs finissent la chambre.	Ils fixent le rideau.	
6	Les collégiens font une activité.	Ils regardent le professeur.	
7	Les chasseurs tirent une balle.	Ils ratent le lapin.	
8	Les garçons construisent une cabane.	Ils commencent le toit.	

DATE	
CARNET N°	

**Dictée Phrases Liste 3 : Féminin Contexte Sans Liaison - test bloc3(noter le numéro des
stimuli dans l'ordre de passation dans la dernière colonne)/**

1	Les voisines préparent un dessert.	Elles rajoutent de la vanille.	
2	Les maîtresses gèrent le chahut.	Elles enlèvent la musique.	
3	Les vaches voient le fermier.	Elles espèrent de la paille.	
4	Les cuisinières font un gâteau	Elles étalent la crème.	
5	Les fourmis construisent un abri.	Elles emportent une brindille.	
6	Les filles fêtent un anniversaire.	Elles débudent une danse.	
7	Les couturières sont au travail.	Elles confectionnent une robe.	
8	Les cigognes font un nid.	Elles rapportent une branche.	

DATE	
CARNET N°	

Dictée Phrases Liste 4 : Masculin Contexte Sans Liaison - test bloc4(noter le numéro des stimuli dans l'ordre de passation dans la dernière colonne)

1	Les pêcheurs chassent la baleine.	Ils surveillent l'horizon.	
2	Les passants voient une agression.	Ils cherchent le policier.	

3	Les cuisinières font un gâteau	Elles préparent la crème.	
4	Les gamins mangent une glace.	Ils laissent le cornet.	
5	Les chasseurs tirent une balle.	Ils affolent le lapin.	
6	Les garçons construisent une cabane.	Ils achèvent le toit.	
7	Les collégiens font une activité	Ils écoutent le professeur.	
8	Les décorateurs finissent la chambre.	Ils attachent le rideau.	

DATE	
CARNET N°	

RESUME

Plusieurs études se sont intéressées aux erreurs dans l'accord sujet-verbe, d'abord chez l'adulte, puis chez l'enfant typique. Les recherches tendent à affirmer qu'accorder correctement le sujet à son verbe nécessite une charge cognitive importante ne pouvant s'acquérir que vers l'âge de dix ans. Quant à lui, l'enfant dys doit mobiliser davantage de ressources pour traiter l'accord puisque le traitement lexical n'est pas toujours résolu. Cependant, une forme d'apprentissage implicite, c'est-à-dire, le langage oral, peut aider à répondre à l'accord grammatical. De plus, si le geste graphique apparaît plus fluide, cela libère des ressources cognitives et le temps d'écriture apparaît moins long. De ce fait, nous nous sommes interrogée sur les erreurs d'accord sujet-verbe et sur la dynamique d'écriture en comparant des enfants typiques et des enfants dys. Nous avons comparé le taux d'erreurs, le temps de réaction et la durée globale d'écriture du pronom et du verbe avec et sans la présence de l'indice phonologique. Nous avons cherché à vérifier si les participants dys feraient plus d'erreurs que les participants typiques. Nous avons également cherché à savoir si le temps d'écriture du verbe chez les dys serait plus long que chez les typiques avec la présence de la liaison. Globalement, les résultats ont montré que les enfants dys émettent un taux d'erreurs similaire aux enfants typiques et que la durée d'écriture est plus longue lorsque tous les participants doivent écrire le verbe lorsqu'il y a une liaison. Finalement, au regard des recherches déjà effectuées, notre étude confirme le fait que l'automatisation de l'accord nécessite du temps et de l'énergie pour chaque participant et que la présence d'un indice phonologique est un élément essentiel dans l'écriture de l'accord.

Mots clés : erreurs d'accord, dynamique d'écriture, trouble spécifique des apprentissages, typique, indice phonologique, temps de réaction, durée

ABSTRACT

Several studies have looked at errors in subject-verb agreement, first in adults and then in typical children. Research tends to affirm that correct subject-verb agreement requires significant cognitive load that can only be acquired around the age of ten. The dyslexic child must mobilize more resources to process the agreement since lexical processing is not always resolved. However, a form of implicit learning, i.e., oral language, can help in dealing with grammatical agreement. Moreover, if the graphic gesture appears more fluid, this frees up cognitive resources and the writing time appears to be shorter. Therefore, we investigated the subject-verb agreement errors and the writing dynamics by comparing typical and dys

children. We compared the error rate, the reaction time and the overall writing time of the pronoun and the verb with and without the presence of the phonological clue. We investigated whether dys participants would make more errors than typical participants. We also investigated whether the verb writing time for dys participants would be longer than for typical participants with the presence of the linkage. Overall, the results showed that dys children emit a similar error rate to typical children and that the writing time is longer when all participants have to write the verb when there is a binding. Finally, in light of previous research, our study confirms the fact that the automation of agreement requires time and energy for each participant and that the presence of a phonological clue is an essential element in writing agreement.

Key words: agreement errors, writing dynamics, specific learning disability, typical, phonological clue, reaction time, duration