



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



Université Claude Bernard Lyon 1
Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation
Département Orthophonie

N° de mémoire 1943

Mémoire de Grade Master en Orthophonie

présenté pour l'obtention du

Certificat de capacité d'orthophoniste

Par

AUVERGNIOT Mélanie

**Dyslexie et troubles visuo-attentionnels : profils et répercussions
cliniques en lecture chez des enfants de CE2**

Directeur de Mémoire

MEDINA Franck

Date de soutenance

6 juin 2019

Membres du jury

NAVARRO Marion

VALVERDE Brigitte

MEDINA Franck

1. UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

Président
Pr. FLEURY Frédéric

Vice-président CFVU
Pr. CHEVALIER Philippe

Président du Conseil Académique
Pr. BEN HADID Hamda

Vice-président CS
M. VALLEE Fabrice

Vice-président CA
Pr. REVEL Didier

Directeur Général des Services
M. VERHAEGHE Damien

1.1 Secteur Santé :

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Doyen **Pr. RODE Gille**

U.F.R d'Odontologie
Directrice **Pr. SEUX Dominique**

U.F.R de Médecine et de
maïeutique - Lyon-Sud Charles
Mérieux
Doyenne **Pr. BURILLON Carole**

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directrice **Pr. VINCIGUERRA Christine**

Institut des Sciences et Techniques de
la Réadaptation (I.S.T.R.)
Directeur **Dr. PERROT Xavier**

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (C.C.E.M.)
Président **Pr. COCHAT Pierre**

Département de Formation et Centre
de Recherche en Biologie Humaine
Directrice **Pr. SCHOTT Anne-Marie**

1.2 Secteur Sciences et Technologies :

U.F.R. Faculté des Sciences et
Technologies
Directeur **M. DE MARCHI Fabien**

Institut des Sciences Financières et
d'Assurance (I.S.F.A.)
Directeur **M. LEBOISNE Nicolas**

U.F.R. Faculté des Sciences
Administrateur provisoire
M. ANDRIOLETTI Bruno

Observatoire Astronomique de Lyon
Directeur **Mme DANIEL Isabelle**

U.F.R. Biosciences
Administratrice provisoire
Mme GIESELER Kathrin

Ecole Supérieure du Professorat et de
l'Education (E.S.P.E.)
Administrateur provisoire
M. Pierre CHAREYRON

U.F.R. de Sciences et Techniques
des Activités Physiques et
Sportives (S.T.A.P.S.)
Directeur **M. VANPOULLE
Yannick**

POLYTECH LYON
Directeur **M. PERRIN Emmanuel**

Institut Universitaire de Technologie de
Lyon 1 (I.U.T.LYON 1)
Directeur **M. VITON Christophe**

2. INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA RÉADAPTATION

Directeur ISTR
Xavier PERROT

Équipe de direction du département d'orthophonie :

Directeur de la formation
Agnès BO

Coordinateur de cycle 1
Claire GENTIL

Coordinateur de cycle 2
Solveig CHAPUIS

Responsables de l'enseignement clinique
Claire GENTIL
Ségolène CHOPARD
Johanne BOUQUAND

Responsable des travaux de recherche
Nina KLEINSZ

Chargées de l'évaluation des aptitudes aux études
en vue du certificat de capacité en orthophonie
Céline GRENET
Solveig CHAPUIS

Responsable de la formation continue
Johanne BOUQUAND

Secrétariat de direction et de scolarité
Olivier VERON
Patrick JANISSET

Résumé :

L'objectif de cette étude est de confronter les performances en lecture d'enfants de CE2 aux modèles visuo-attentionnels en cours actuellement, modèles pour lesquels nous disposons de tests validés.

Des profils de lecture peuvent-ils être établis en fonction des caractéristiques visuo-attentionnelles ? Après avoir évalué l'empan visuo-attentionnel à l'aide d'EVADYS et la focalisation sur le global et le local à l'aide de SIGL, nous avons présenté des listes de mots à 35 enfants dyslexiques et 30 enfants normo-lecteurs de CE2. Une analyse fine des effets de longueur, de fréquence et de la typologie des erreurs en fonction des différents profils visuo-attentionnels des enfants a été réalisée. Nous n'avons pas constaté cliniquement de différences spécifiques entre les différents profils qui permettraient à un orthophoniste de dépister ces troubles. De plus, même si les dyslexiques commettent plus d'erreurs que les enfants tout-venants, la typologie des erreurs n'est pas dans cette étude un facteur de déviance de la dyslexie.

Mots clés :

Dyslexie / visuo-attentionnel / erreurs de lecture / effet de fréquence / effet de longueur / empan visuo-attentionnel / focalisation locale et globale

Abstract :

The aim of this study is to compare third grade children reading performance with visual attention models currently used, models for which we have validated tests.

Can reading profiles be established based on visual attention characteristics? After evaluating the visual attention span using EVADYS combined with the global and local focus using SIGL, we presented word lists to 35 dyslexic children and 30 normal-reading children in third grade. A detailed analysis of the effects of length, frequency and typology of the errors according to the different visual attention profiles of the children was carried out. We did not clinically find any specific differences between the different profiles that would allow a speech therapist to detect these disorders. Moreover, even if dyslexics make more errors than normal-reading children, the typology of errors is not in this study a factor of dyslexia deviance.

Key word :

Dyslexia / visual attention / reading errors / frequency effect / length effect / visual attention span / local and global focus

Remerciements :

Je tiens tout d'abord à remercier Franck Médina pour sa patience, sa disponibilité et le temps consacré lors des nombreuses relectures. J'ai pu bénéficier d'un véritable accompagnement de qualité pendant un an et demi. Je remercie également Myriam Cartier pour son écoute et ses conseils.

Je souhaite également remercier les nombreuses orthophonistes qui ont pu participer à cette étude, pour leur gentillesse et leur intérêt. Mes remerciements vont également aux institutrices de l'école qui m'ont permis de réaliser les passations pendant les temps scolaires. Enfin, je tiens à remercier chaleureusement les 65 enfants ayant accepté de participer à cette étude.

Sur un plan plus personnel, je tiens à remercier mes amies pour toutes ces journées passées à analyser et rédiger ce mémoire. Je remercie aussi mes vieilles amies de prépa, Mathilde, Mélodie, Morgane et Myrtille pour leur aide si précieuse afin de me permettre de clore enfin toutes ces années d'études. Enfin, merci à tous ceux qui m'ont accompagnée et écoutée pendant la rédaction de cette étude, mes amis, ma famille et Robin.

Sommaire

I.	Partie théorique	1
1.	Le modèle DRC et classification	1
2.	Les troubles sous-jacents	3
2.1.	La phonologie	3
2.2.	La dimension visuo-attentionnelle	4
2.2.1.	Le modèle ACV 98 et l'empan visuo-attentionnel	4
2.2.2.	Focalisation globale/locale	6
3.	Une typologie de la dyslexie désuète	8
4.	Problématiques et hypothèses théoriques	9
II.	Méthode	11
1.	Population	11
2.	Matériel	11
3.	Procédure	12
3.1.	Contexte et déroulement	12
3.2.	Traitement des données	12
3.3.	Hypothèses opérationnelles	12
III.	Résultats	14
1.	Répartition des déficits visuo-attentionnels	14
2.	Analyse des temps et scores en fonction des déficits visuo-attentionnels	16
2.1.	Comparaison des dyslexiques par rapport aux contrôles	16
2.2.	Comparaison des dyslexiques entre eux	18
3.	Analyse des types d'erreurs en fonction des déficits visuo-attentionnels	19
4.	Profils d'enfants	21
IV.	Discussion	23
1.	Validation des hypothèses	23
1.1.	Répartition des enfants en fonction des troubles visuo-attentionnels	23

1.2. Comparaisons des résultats cliniques aux modèles	24
1.3. Intérêt des profils	26
2. Limites de l'étude	27
2.1. Le nombre d'enfants	27
2.2. La typologie des enfants dyslexiques	27
2.3. Conditions de passation.....	28
3. Perspectives	28
V. Conclusion.....	30
VI. Références	31
VII. Annexes.....	1

I. Partie théorique

Pour lire un mot, un lecteur va devoir faire correspondre une sortie phonologique à une entrée visuelle. En apparence simple, cette opération, décrite dans différents modèles, est pourtant échouée par environ 5 à 10 % des enfants d'une classe d'âge (Habib, 1997). La dyslexie est un trouble spécifique du langage écrit et est définie par une anomalie lors de différents processus décrits dans le modèle Dual Route Cascaded (DRC) (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001). Ce modèle a permis de typer les dyslexies. La littérature décrit deux principaux troubles responsables des dyslexies, qui sont l'altération de la composante visuo-attentionnelle et le déficit des compétences phonologiques. Alors que les troubles phonologiques ont fait l'objet de nombreuses recherches et sont aujourd'hui bien dépistés en clinique, la dimension visuo-attentionnelle est bien moins documentée et seulement deux tests sont normés en orthophonie : SIGL (Bedoin & Médina, 2014) et EVADYS (Valdois, Guinet, & Embs, 2014). De nombreux travaux ont tenté de traiter les deux composantes (phonologique et visuo-attentionnelle) (Bouvier-Chaverot, Peiffer, N'Guyen-Morel, & Valdois, 2012 ; Zoubinetzky, 2015) mais il n'a jamais été fait d'analyse des répercussions cliniques sur des enfants en considérant les performances en lecture et en n'analysant que la composante visuo-attentionnelle.

L'objectif de ce travail est de découvrir si le classement des enfants dyslexiques en fonction de leurs performances visuo-attentionnelles permet de dégager différents profils décelables cliniquement. Ainsi, il sera développé une revue de littérature sur la dyslexie, ces troubles sous-jacents et tout particulièrement l'aspect visuo-attentionnel. Nous nous sommes intéressés à deux modélisations de la dimension visuo-attentionnelle de la lecture, celle issue du modèle ACV 98 (Ans, Carbonnel, & Valdois, 1998) relative à la notion de fenêtre visuo-attentionnelle (FVA) et celle qui s'attache à décrire les effets d'interférences entre l'analyse des détails et l'analyse de l'organisation (Bedoin et al., 2010). Nous avons donc proposé les tests EVADYS (Valdois et al., 2014) et SIGL (Bedoin & Médina, 2014) à des enfants pathologiques et avons cherché à vérifier les prédictions des deux modèles sur les performances de ces enfants et des normo-lecteurs dans une tâche de lecture de listes de mots.

1. Le modèle DRC et classification

Ce modèle décrit deux voies de lecture : une première dite lexicale (sémantique ou non sémantique) et une seconde dite non lexicale. La porte d'entrée de ce modèle est

visuelle. Ainsi, la cible à lire active la reconnaissance des lettres. Un lecteur plus expérimenté utilise la voie lexicale en identifiant le mot présenté de façon globale et directe (identité et organisation des lettres qui le composent), ce qui lui permet d'accéder à la forme phonologique du mot.

Lors de l'apprentissage de la lecture, un enfant débute par l'utilisation de la voie non lexicale et procède à un décodage graphémique activant une correspondance grapho-phonémique. Il déchiffre ainsi tous les graphèmes ou groupes de graphèmes composant le mot. L'identification du mot ou non-mot est phonologiquement correcte. Le sujet peut alors comparer cette unité phonologique à son lexique phonologique pour s'assurer que le mot existe. La voie lexicale, dite directe, est plus rapide que la voie non lexicale dite indirecte.

Initialement présenté dans les années soixante-dix (Coltheart, 1978), le modèle de Coltheart est actualisé en 2001 par Coltheart et al. pour donner un modèle à double voie en cascade. La notion de « cascade » pondère la compétition entre les deux voies qui sont alors décrites comme fonctionnant en parallèle, jusqu'à ce que la plus rapide aboutisse à la production du mot cible.

L'utilisation préférentielle ou exclusive de chacune de ces voies entraîne des effets dans la lecture. Ces effets sont définis et documentés dans le dictionnaire de l'orthophonie (Brin, Courrier, Lederlé, & Masy, 2004). L'utilisation de la voie phonologique renforce l'effet de longueur (un mot court sera mieux et plus vite lu qu'un mot long), l'effet de régularité (un mot régulier sera mieux lu qu'un mot irrégulier) et l'effet de complexité (un mot contenant des graphèmes simples sera mieux lu qu'un mot contenant des graphèmes complexes). Avec l'expérience et l'entraînement, le lecteur utilise et consolide de plus en plus la voie lexicale car plus rapide et efficace (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003). L'utilisation de cette voie majore l'effet de fréquence (un mot fréquent sera mieux lu qu'un mot non-fréquent) et l'effet de lexicalité (les mots sont mieux lus que les non-mots).

Le modèle DRC est controversé (Phénix, Diard, & Valdois, 2016) notamment car il n'explique pas l'effet de consistance des mots. De plus, il néglige des aspects très importants de la lecture et notamment les capacités visuo-attentionnelles des lecteurs.

En 1970, Boder décrit trois types de dyslexies : dysphonétiques, dyséidétiques et dysphonéidétiques. Ces trois types de dyslexies seront rapidement nommés

phonologiques, de surface et mixtes. Cette classification est uniquement comportementale et se base sur les erreurs produites, évaluées selon des procédures qui reposent sur la référence au modèle : l'opposition entre la performance en lecture de mots irréguliers et la lecture de non-mots. La dyslexie phonologique correspond à une atteinte de la voie d'assemblage et représente 9 à 10% des cas (Castles, Bates, & Coltheart, 2006) alors que la dyslexie de surface correspond à une atteinte de la voie d'adressage et est spécifique pour 6,6 à 12,5% des dyslexiques (Castles & Coltheart, 1993) et la dyslexie mixte correspond à une atteinte des deux voies de lecture.

2. Les troubles sous-jacents

Usuellement on parle de deux troubles sous-jacents dans la dyslexie : les troubles phonologiques qui sont très largement décrits et les troubles visuo-attentionnels.

La littérature s'accorde pour dire qu'à une dyslexie phonologique correspond un trouble phonologique sous-jacent et que pour une dyslexie de surface correspond un trouble visuo-attentionnel sous-jacent. Cependant, Pennington en 2006 suggère que plusieurs troubles cognitifs seraient associés à un seul profil comportemental : on parle de relation many-to-one. Zoubrinetzky, Bielle, et Valdois en 2014 montrent également que plus de 60% des enfants dyslexiques mixtes souffrent d'un trouble cognitif isolé (déficit phonologique ou empan visuo-attentionnel déficitaire) alors qu'à une dyslexie mixte devraient correspondre plusieurs déficits cognitifs.

2.1. La phonologie

Depuis des décennies, l'hypothèse phonologique est souveraine dans la communauté scientifique et des auteurs rejettent complètement l'hypothèse visuo-attentionnelle (Pritchard, Coltheart, Marinus, & Castles, 2018). Cette hypothèse faisant consensus, elle permettrait de proposer une cause centrale en inhibant les autres (Pritchard et al., 2018). Cependant, selon Zoubrinetzky en 2015 (p.17) l'hypothèse phonologique ne permet pas d'expliquer "l'ensemble du spectre de la dyslexie et une approche visant à considérer l'hétérogénéité de la dyslexie émerge maintenant". En effet, même si un lien existe entre capacités phonologiques et lecture, il en existe également un entre capacités visuo-attentionnelles et lecture sans corrélation entre lecture, dimension visuo-attentionnelle et phonologie (Zoubrinetzky, Collet, Serniclaes, Nguyen-Morel, & Valdois, 2016). Le trouble phonologique ne sera pas exploré ici mais des auteurs

proposent une revue de littérature complète (Jucla, 2014 ; Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003).

2.2. La dimension visuo-attentionnelle

De nombreux auteurs (Bedoin, 2017 ; Facoetti et al., 2010; Franceschini et al., 2013; Valdois, 2010; Zorzi et al., 2012) analysent la dimension visuelle et visuo-attentionnelle de la lecture. Ces études s'étendent dans différentes langues comme le français (Zoubrinetzky et al., 2014), l'anglais (Vidyasagar & Pammer, 2010), l'italien (Franceschini et al., 2013) notamment et plus récemment en arabe (Perea, Abu Mallouh, Mohammed, Khalifa, & Carreiras, 2018) ou en chinois (Liu & Lu, 2018). La lecture engage tout d'abord des mécanismes purement visuels dont les altérations relèveront du domaine de compétences de l'orthoptie (saccades oculaires, convergence) : on parle de mécanismes de bas-niveau. Ces mécanismes ne suffisent pas à l'identification des mots, et des mécanismes dits de haut-niveau participent également à la lecture. Impliquant un traitement cognitif de filtrage attentionnel, ils sont décrits comme des mécanismes visuo-attentionnels. Bedoin en 2015 définit les troubles visuo-attentionnels et les classe : ceux concernant le système visuel spécialisé dans la lecture qui sont l'encombrement (ou effet de crowding) (Zorzi et al., 2012) -non traité ici en l'absence de procédure standardisée de test- , le déficit de l'empan visuo-attentionnel (Valdois) et le déficit de l'orientation (Bedoin). Il en existe d'autres relevant de l'orientation spatiale de l'attention ou de la distribution temporelle de l'attention comme le rythme mais ceux-ci ne seront pas traités dans ce travail par manque d'outils cliniques d'évaluation à notre disposition. Ces compétences visuo-attentionnelles sont essentielles et sont prédictives d'un niveau de lecture (Meyer, Diard, & Valdois, 2018).

2.2.1. Le modèle ACV 98 et l'empan visuo-attentionnel

Le modèle connexionniste multi-traces de lecture de mots polysyllabiques ACV98 (Ans et al., 1998) est novateur puisqu'il est le premier qui intègre la dimension visuo-attentionnelle.

Ce modèle décrit différentes composantes : O1 qui est la couche orthographique perçue, O2 la couche récupérée en mémoire orthographique, ME la mémoire épisodique, P la couche phonologique de sortie et enfin le buffer. Les auteurs incluent ici la notion de fenêtre visuo-attentionnelle qui « délimite la quantité d'information

orthographique traitée par le réseau [...] à chaque étape de traitement en lecture » (Valdois, 2010, p.91). Deux procédures se mettent en place dans ce modèle. La lecture d'un mot quel qu'il soit débutera forcément par une lecture globale, procédure durant laquelle la fenêtre visuo-attentionnelle englobe tout le mot. Dans le cas où le mot est déjà connu dans la ME, O1 a une correspondance en O2, cette trace O2 active sa forme phonologique P et le mot sera produit. Si le mot n'est pas connu en ME, alors la procédure globale échoue et le mode analytique débute. La fenêtre visuo-attentionnelle se réduit jusqu'à rencontrer un groupe de graphèmes connu ou à défaut elle procède graphème par graphème. Une fois qu'il sera mémorisé en ME, ce nouveau mot pourra être lu efficacement par le mode global.

Dans ce modèle, si la fenêtre visuo-attentionnelle du lecteur est trop étroite et englobe peu de lettres, il ne peut pas traiter une séquence de lettres de la taille du mot. Ainsi, le lecteur doit systématiquement utiliser la voie analytique et ne pourra reconnaître les mots irréguliers.

L'empan visuo-attentionnel en lecture est défini dans EVADYS (Valdois et al., 2014) comme « le nombre de lettres distinctes qui peuvent être mémorisées simultanément dans une séquence de plusieurs lettres » (Valdois et al., 2014, p.8). Il est dépendant de la fenêtre visuo-attentionnelle qui est le nombre de lettres qu'un lecteur est capable de capter en une seule saccade. Valdois défend l'idée, dans de nombreux écrits, que des dyslexiques ont un déficit de l'empan visuo-attentionnel. (Bouvier-Chaverot, Peiffer, N'Guyen-Morel, & Valdois, 2012 ; Lassus, Lobier, & Valdois, 2012 ; Marendaz, Valdois, & Walch, 1996; Valdois et al., 2014 ; Valdois, Gérard, Vanault, & Dugas, 1995). De plus, Bouvier-Chaverot et al. (2012) décrivent un cas d'une dyslexie de surface avec trouble isolé de l'empan visuo-attentionnel.

L'empan visuo-attentionnel est évalué via le logiciel EVADYS mis en place par Valdois et al., en 2014. Dans un premier temps, le praticien doit s'assurer que le sujet sait identifier les lettres présentées isolément. Ces lettres sont présentées pendant 33 à 100 ms aléatoirement puis un masque apparaît (150 ms) et l'enfant doit dénommer la lettre après disparition de ce masque. Ensuite, il est proposé au patient deux épreuves afin de déterminer son empan visuo-attentionnel : une tâche de report global de lettres (permettant de tester l'empan global) et une tâche de report partiel de lettres (permettant de tester l'empan partiel). Ainsi, des séquences de cinq lettres majuscules sont proposées aux patients en lecture flash (200 ms) via un logiciel sur ordinateur.

Dans l'épreuve de report global, l'enfant doit redonner toutes les lettres du quintet pour valider sa réponse dans n'importe quel ordre. Lors de la seconde épreuve on lui demande d'identifier une seule lettre à une position précise indiquée par une barre qui se positionne là où la lettre vient de s'effacer.

Un déficit de l'empan visuo-attentionnel est caractérisé par un échec dans l'une de ces deux épreuves ou dans les deux, malgré la réussite dans l'épreuve de dénomination de lettres présentées une par une. Incapable de mémoriser un nombre de lettres dépassant son empan visuo-attentionnel, le dyslexique ne peut ainsi pas encoder une orthographe globale d'un mot et se retrouve en échec dans la lecture de mots irréguliers, qu'il va notamment régulariser du fait du recours exclusif à l'assemblage. Ces difficultés sont caractéristiques d'une dyslexie dite de surface. Selon le manuel de EVADYS (Valdois et al., 2014), ces enfants devraient être plus efficaces lors de la lecture de mots courts. A l'inverse, il ressort également que les enfants ayant un bon empan seront plus rapides en lecture que les autres (Meyer et al., 2018). Sur le plan qualitatif, il est attendu différents types d'erreurs liées au déficit de l'empan visuo-attentionnel. Pour les mots réguliers, les erreurs seraient plus nombreuses si les mots comportent des syllabes longues ou des graphèmes composés de plusieurs lettres. Pour les mots irréguliers, les enfants confondent les lettres visuellement proches et pourraient commettre des erreurs sur les graphèmes longs. Pour les pseudo-mots, il a été observé des erreurs de segmentation graphique sur des graphèmes composés de plusieurs lettres ; « parsing-errors ». Zoubrinetzky, Bielle, & Valdois en 2014 ont fait une analyse qualitative des erreurs chez les enfants ayant un déficit de l'empan visuo-attentionnel en les comparant à des enfants ayant un déficit phonologique. Ils ont pu constater que les proportions sont les mêmes entre les deux groupes pour des erreurs de types omissions, erreurs de contexte ou erreurs dans l'ordre des lettres ou encore régularisations et paralexies formelles. Les enfants ayant un trouble de l'empan visuo-attentionnel font néanmoins plus d'erreurs de segmentation de graphèmes complexes que ceux de l'autre groupe alors que les enfants ayant un déficit phonologique font plus d'erreurs concernant le voisement ou non des consonnes.

2.2.2. Focalisation globale/locale

La focalisation en œuvre lors de la lecture est sous-tendue par la notion de faisceau attentionnel, commandé par le cortex pariétal qui permet l'identification et le codage de la position de la lettre. Ce faisceau est soumis à l'activité neuronale qui va permettre

de traiter les informations (Bedoin, 2017). Friedmann & Rahamim en 2007 s'intéressent aux erreurs de codage de la position de la lettre qui sont dues à un déficit du système visuel orthographique. Bedoin (2015) explique qu'il existe deux types de traitement de l'information : l'un global et l'autre local. En lecture, le traitement local concerne l'identité des lettres qui composent le mot et le traitement global s'intéresse à l'organisation spatiale des lettres, leur position relative. La lecture est efficiente s'il y a une complémentarité entre ces deux modes de traitement. Le mode de traitement local facilite le déchiffrement lettre à lettre alors que le mode de traitement global permet une identification du mot par la voie lexicale une fois qu'un minimum de lettres est identifié en tenant compte de leur organisation dans le mot. Cet équilibre se met en place progressivement (Bedoin et al., 2010). Au début de l'apprentissage de la lecture, les élèves sur-focalisent sur les détails. Il en résulte une interférence du niveau local même lorsqu'ils doivent se focaliser sur le niveau global de l'organisation. Ce n'est qu'après quelques années (CM2) que les enfants sont moins perturbés par les détails et privilégient le niveau de l'organisation. Les dyslexiques de surface ont un déficit d'inhibition du système d'analyse locale et un déficit d'activation du système d'analyse globale (Bedoin et al., 2010). Ainsi, ils se trouvent en difficulté lors de la lecture de mots irréguliers : focalisés sur les détails, ils sont incapables de s'en extraire et de traiter le mot dans son entièreté.

Afin d'évaluer ces déficits chez les mauvais lecteurs et d'aider à l'établissement d'un diagnostic, Bedoin et al. en 2010 finalisent et valident Focal/Divi qui est commercialisé sous forme d'un logiciel d'évaluation des compétences visuo-attentionnelles : SIGL (Bedoin & Médina, 2014). Dans ce test, le sujet va devoir passer quatre épreuves qui reposent sur l'utilisation de stimuli hiérarchisés issus des travaux de Navon, 1977 ; des dessins complexes réalisés à partir de petits dessins ou des grandes lettres construites avec des lettres. Les deux premières épreuves utilisent des dessins (étoile, croissant de lune, cœur, croix, champignon) qui sont, eux-mêmes, représentés à l'aide de ces formes géométriques. Le participant devra alors se focaliser soit, pour la première épreuve, sur la grande forme soit sur les petites formes pour la deuxième épreuve. Les deux dernières épreuves sont présentées de la même façon mais ce sont des lettres qui sont formées par d'autres lettres. Les formes recherchées sont la lune et l'étoile et les lettres recherchées sont E et M. Dans ce test, pour chaque épreuve, il y a des situations neutres (où il n'y aura qu'une seule des cibles recherchées) et des

situations avec interférences (où les deux cibles seront présentes, il faudra alors inhiber l'autre cible). Les mesures pour évaluer un déséquilibre entre les niveaux de traitement sont basées sur trois données : focalisation globale, focalisation locale et asymétrie d'interférence (effet d'interférence locale soustrait à l'effet d'interférence globale) (Bedoin, 2017). Les résultats, sous forme de graphique, permettent de déterminer la justesse mais également le temps de réponse lors des situations avec interférence.

SIGL (Bedoin & Médina, 2014) permet de déceler quatre déficits. Il met en évidence soit un déficit d'inhibition des détails (les erreurs observées seront de type substitution, inversion) soit un déficit d'inhibition du niveau de l'organisation (les erreurs observées seront de type omission, élision). De plus, il permet de diagnostiquer un déficit d'activation que ce soit du mode local (les erreurs observées seront des erreurs d'identification des lettres, des omissions ou des élisions) ou du mode global (les erreurs observées seront de type inversion de lettres).

Il est fréquent que les dyslexiques de surface soient déficitaires à l'inverse des normo-lecteurs ou des dyslexiques phonologiques.

3. Une typologie de la dyslexie désuète

Les typologies de la dyslexie sont bousculées. Pour Castles & Coltheart (1993) seulement 34% des enfants dyslexiques seraient atteints d'une forme pure et les autres seraient porteurs de dyslexies dites relatives. On pourra parler de dyslexie de surface relative si le profil clinique tend vers une dyslexie de surface ou d'une dyslexie phonologique relative s'il tend vers une dyslexie phonologique. Lukov et al. (2015) parlent de différents types de dyslexies pouvant relever d'atteintes visuo-attentionnelles : dyslexie de la position des lettres avec migration de lettres, dyslexie attentionnelle avec migration de lettres entre les mots, dyslexie négligente dans laquelle les lettres des extrémités du mot sont supprimées et enfin dyslexie de surface définie plus haut. Valdois affirme quant à elle, en 2017, qu'il existe deux types de dyslexies : une phonologique et une avec déficit de l'empan visuo-attentionnel. De plus, Bedoin et al. (2010) expliquent les déficits des dyslexiques de surface par des déficits d'inhibition des détails et un défaut d'activation du mode global. En allant encore plus loin, des auteurs affirment que la conscience phonémique peut être altérée suite à l'atteinte visuo-attentionnelle dans la dyslexie (Vidyasagar & Pammer, 2010).

Les difficultés en lecture, quant à elles, pourraient n'être dues qu'à des mécanismes visuels anormaux de haut-niveau et de bas-niveau. Ainsi, la dyslexie et toutes ses conséquences (dont le trouble phonologique) ne résulteraient, selon eux, que des mécanismes visuels.

Concernant les aspects visuo-attentionnels de la lecture, la théorie de l'empan visuo-attentionnel est prégnante et certains auteurs ne traitent que de celle-ci (Lobier et al., 2012 ; Valdois, 2017 ; Walch, 2017) . De plus, elle expliquerait seule, la dyslexie développementale dite « visuo-attentionnelle » (Valdois, 2008). Pourtant, les erreurs observées en clinique chez les enfants dyslexiques comme les migrations, dont les inversions, les confusions ou substitutions de lettres ne peuvent s'expliquer seulement par un déficit de l'empan visuo-attentionnel puisque les lettres sont mémorisées mais pas le codage de leur position. En effet, les confusions entre LION et LOIN existent et ces erreurs de codage ne sont pas inhérentes à une réduction de la fenêtre visuo-attentionnelle (Bedoin, 2015).

Bedoin (2015) p.38 explique qu' « il est possible que les déficits d'inhibition des détails et de spontanéité du traitement global s'ajoutent à un déficit de la FVA. Distincts mais compatibles, ces déficits visuo-attentionnels devraient être évalués dans la prise en charge d'enfants dyslexiques ». Mais aucune étude aujourd'hui ne traite des liens qui résident entre ces deux composantes étroitement liées à la dyslexie.

4. Problématiques et hypothèses théoriques

L'objectif de cette étude serait de déterminer l'influence des composantes visuo-attentionnelles sur les compétences en lecture (effets, typologie des erreurs) chez des enfants dyslexiques de CE2. Est-il possible de créer des profils d'enfants dyslexiques en fonction de ces compétences visuo-attentionnelles ?

Nous avons formulé différentes hypothèses. Les premières concernent l'effet de longueur des mots. Tout d'abord, les enfants avec un empan pathologique (Empan-) seront davantage sensibles à l'effet de longueur des mots que les enfants ayant un empan dans la norme (Empan+). Aussi, les enfants ayant un effet d'interférence local trop important (loc+) seront davantage sensibles à l'effet de longueur des mots que les enfants ayant une inhibition du détail (loc-). Enfin, les enfants ayant une interférence pour le global trop inhibé (glob-) seront davantage sensibles à l'effet de longueur des mots que les enfants ayant un attrait marqué pour l'organisation (glob+).

De plus, nous avons fait des hypothèses concernant l'effet de fréquence des mots. Ainsi, les enfants ayant un empan pathologique (Empan-) ne seront pas sensibles à l'effet de fréquence des mots. Aussi, les enfants ayant un attrait trop important pour le détail (loc+) ne seront pas sensibles à l'effet de fréquence des mots.

Ensuite, nous avons formulé des postulats concernant les typologies des erreurs. Ainsi, les enfants ayant un attrait trop important pour le détail (loc+) feront plus d'erreurs de type substitution et inversion. A l'inverse, les enfants n'ayant pas assez d'attrait pour le détail (loc-) feront plus d'erreurs de type omission. Les enfants ayant un attrait trop important pour l'organisation (glob+) feront plus d'erreurs de type omission. Enfin, les enfants n'ayant pas assez d'attrait pour l'organisation (glob-) feront plus d'erreurs de type inversion.

Afin de tester ces hypothèses et en se basant sur une méthodologie expérimentale qui traite des données empiriques pour permettre leur intégration au sein de systèmes théoriques (Anceaux & Sockeel, 2006), nous avons souhaité observer et quantifier les répercussions cliniques des deux déficits visuo-attentionnels évalués grâce à des tests validés et normés en orthophonie.

Nous avons cherché, en comparant les résultats obtenus aux différents tests, à classer les enfants et à déterminer différents profils. Une analyse quantitative a été faite sur une lecture de mots (courts/fréquents ; longs/fréquents ; courts/rares ; longs/rares). Les listes de mots, décrites plus bas, ont été établies à l'aide de la base de données de la e-Manulex (Ortega & Lété, 2010) issue des recherches menées par Peereeman, Lété, & Sprenger-Charolles en 2007. Cette analyse a permis de tester les effets de longueur et de fréquence. Enfin, une analyse qualitative des erreurs produites a été réalisée en cherchant uniquement les omissions, inversions et substitutions conformément au modèle de focalisation.

II. Méthode

1. Population

Pour réaliser ce travail, 35 enfants dyslexiques (DL) de CE2 ont été testés. Afin de recruter les enfants dyslexiques, il a été demandé aux orthophonistes participant à l'étude que les enfants aient été diagnostiqués dyslexiques sans prendre en compte les composantes sous-jacentes atteintes. Tous ces enfants étaient suivis en orthophonie au moment de la passation.

Les épreuves de SIGL (Bedoin & Médina, 2014) et EVADYS (Valdois et al., 2014) se déroulant sur ordinateur et étant coûteuses sur le plan attentionnel, nous avons exclu les enfants ayant un déficit des fonctions exécutives type TDA(H). Enfin, nous nous sommes assurés que leur vue était corrigée.

Ces enfants étaient issus de nombreux endroits en France (Ile de France, Hérault, La Réunion, Ain, Isère, Aveyron, Rhône, Bouche du Rhône). Le milieu socio-culturel n'a pas été pris en compte.

De plus, 30 enfants normo-lecteurs contrôles de CE2 ont passé l'épreuve de lecture de mots afin de permettre un étalonnage de celle-ci. Ces enfants étaient tous issus de l'école de l'Etang à Villefontaine dans le département de l'Isère.

2. Matériel

Afin de réaliser cette étude, tous les enfants ont dû lire quatre listes de 24 mots chacune. Ces listes ont été établies à l'aide de la base de données e-manulex (Ortega & Lété, 2010) issue de infra-manulex (Peereman et al., 2007). Dans chaque liste, il y a quinze mots bisyllabiques et neuf trissyllabiques afin de pondérer les listes en fonction de la longueur syllabique. De façon arbitraire, les mots courts ont entre quatre et cinq lettres et les mots longs entre six et dix lettres. Enfin, afin de déterminer la fréquence, les mots fréquents sont supérieurs au dernier quartile de fréquence pour la classe de CE2-CM2 selon e-manulex et les mots rares sont inférieurs au dernier quartile. Nous avons souhaité éviter les graphèmes ambigus /x/, le s en finale et enfin la graphie « cc ». Les mots choisis ont été sélectionnés aléatoirement parmi les listes de mots générées via e-manulex.

La première liste A est composée de mots courts et fréquents, la liste B est constituée de mots longs et fréquents, la liste C est composée de mots courts et rares et enfin la liste D est formée de mots longs et rares (Annexe A).

Les enfants dyslexiques ont également passé EVADYS, logiciel évaluant l'empan visuo-attentionnel (Valdois et al., 2014) et SIGL logiciel évaluant la focalisation globale/locale (Bedoin & Médina, 2014). Ces deux tests sont informatisés.

3. Procédure

3.1. Contexte et déroulement

Les passations pour ce mémoire se sont déroulées de septembre 2018 à février 2019.

Il a été proposé aux enfants dyslexiques, une lecture des quatre listes de mots, la passation de la partie dessin de SIGL (Bedoin & Médina, 2014) et des trois épreuves de EVADYS (Valdois et al., 2014). Certaines passations ont eu lieu en une seule fois 45 minutes environ et d'autres en plusieurs passations. Ces passations se sont déroulées dans les cabinets des orthophonistes ou aux domiciles des patients. Elles ont été réalisées par nos soins et par des orthophonistes.

Les enfants contrôles ont dû lire les quatre listes de mots. Tous les enfants étaient scolarisés à l'école de l'Etang à Villefontaine (38) en CE2. Nous avons pu faire ces passations durant une seule journée, les enfants venaient chacun à leur tour lire les listes de mots.

La lecture de chaque liste de mots a été chronométrée.

3.2. Traitement des données

Nous avons combiné les résultats de EVADYS (Valdois et al., 2014) et de SIGL (Bedoin & Médina, 2014) à l'aide de tableurs Excel. Nous avons également pu y faire l'analyse qualitative des erreurs. De plus, nous avons utilisé le logiciel JASP 0.9.0.1 pour les analyses statistiques.

3.3. Hypothèses opérationnelles

A la suite de ces passations nous espérons trouver différents résultats. En comparant les DL aux contrôles, nous nous attendons à ce que les temps et les scores de lecture soient plus déficitaires pour les DL que pour les contrôles. Nous nous attendons également à ce que les DL commettent plus d'erreurs que les contrôles.

En analysant plus spécifiquement en fonction des sous-groupes nous pouvons poser des hypothèses concernant l'effet de longueur. Ainsi, les enfants ayant un empan pathologique mettront plus de temps pour lire les mots longs que les mots courts que les enfants ayant un bon empan. Les enfants ayant un attrait trop important pour le local mettront plus de temps pour lire les mots longs que les mots courts que ceux n'ayant pas assez d'attrait pour le local. Concernant l'effet de fréquence, les enfants ayant un bon empan mettront moins de temps pour lire les mots fréquents versus les mots rares que les enfants ayant un empan pathologique. Par ailleurs, les enfants ayant un attrait pas assez important pour le local mettront moins de temps pour lire les mots fréquents versus les mots rares que les enfants ayant un attrait trop important pour le local.

De plus, en se focalisant sur le type d'erreurs, nous supposons que les enfants ayant un attrait plus important pour le local feront plus d'erreurs de type substitution et inversion que les autres enfants (autres DL et contrôles). Nous pensons aussi que les enfants n'ayant pas un attrait assez important que le local, feront plus d'erreurs de type omission que les autres enfants (autres DL et contrôles). Enfin, les enfants ayant trop d'attrait pour l'organisation feront plus d'erreurs de type omission que les autres enfants (autres DL et contrôles) et les enfants ayant un attrait pas assez important pour l'organisation feront plus d'erreurs de type inversion de lettres que les autres enfants (autres DL et contrôles).

Enfin, nous supposons la présence d'une répartition des enfants en fonction de leurs troubles visuo-attentionnels qui permettra d'établir des profils.

III. Résultats

1. Répartition des déficits visuo-attentionnels

A l'issue de toutes les passations, nous avons pu faire une analyse fine des différents résultats obtenus.

Le logiciel EVADYS (Valdois et al., 2014) donne une conclusion standard du type « Avec un empan visuo-attentionnel composite de 3.93, le patient ne présente pas de trouble de l'empan visuo-attentionnel » ce qui a permis de dégager soit un empan pathologique noté « - » soit un empan normal noté « + ».

Le logiciel SIGL (Bedoin & Médina, 2014), quant à lui, fournit un graphique avec différentes données qu'il a fallu extraire et analyser.

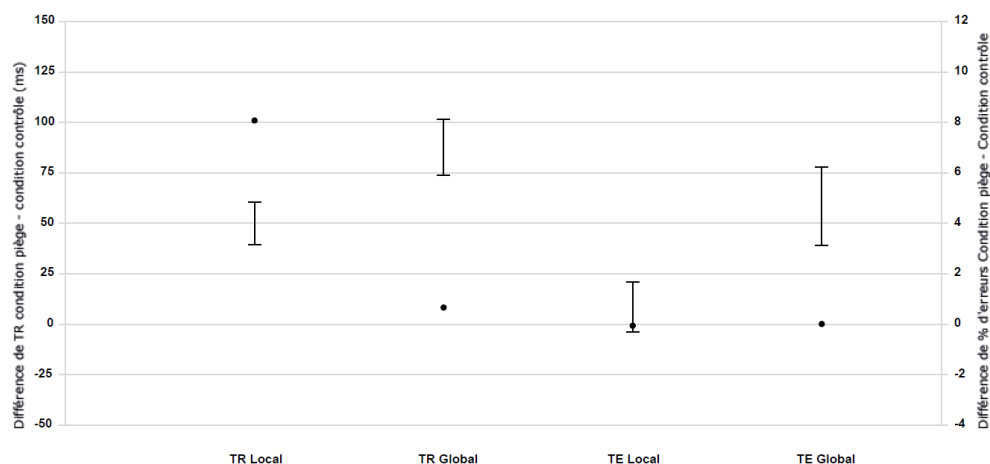


Figure 1 : exemple de résultats donnés par SIGL spécifiant les temps de réaction pour le local et le global et le taux d'erreurs pour le local et le global

A l'issue de l'analyse nous avons catégorisé les profils de résultats de la façon suivante : pour les interférences le **+** signifie que l'interférence est trop présente, le **0** signifie qu'elle est normalement présente et enfin le **-** signifie qu'elle n'est pas assez présente. Ces conclusions sont obtenues en combinant la justesse des réponses et le temps.

Par exemple pour cet enfant, le temps de réaction pour le local (TR local) est supérieur à celui attendu, ainsi il a trop d'interférence pour le détail notée **+**. Le taux d'erreur local (TE local) est quant à lui normal, noté **0**. En combinant le temps et la justesse, cet enfant est considéré comme ayant une interférence pour le local donc une difficulté d'inhibition du local qui sera notée **+** dans un tableau récapitulatif. Concernant

l'organisation, le temps de réaction pour le global (TR Global) est inférieur à celui attendu, cet enfant n'est pas assez gêné par les interférences issues de l'organisation quand il traite le local. Cette tendance est confirmée pour le taux d'erreur en global (TE Global) lui aussi trop faible. Ainsi, le temps de réaction pour l'interférence pour le global est noté - et le taux d'erreur pour le local est noté -. Cet enfant obtient donc un profil - en interférence pour le global. Pour l'analyse de ce graphique, nous obtenons ce tableau récapitulatif :

Tableau 1 : Exemple de tableau d'analyse de résultats d'un profil d'enfant avec SIGL

TR interférence local (+/-/0)	TE interférence local (+/-/0)	Interférence local (conclusion)	TR interférence global (+/-/0)	TE interférence global (+/-/0)	Interférence global (conclusion)
+	0	+	-	-	-

En croisant tous les résultats, on observe que les 35 enfants dyslexiques ont systématiquement au moins un déficit visuo-attentionnel. Les répartitions sont les suivantes :

Tableau 2 : répartition des atteintes visuo-attentionnelles chez les enfants dyslexiques

Nombre d'enfants du groupe	Pourcentages	Déficit visuo-attentionnel
16	46%	Empan déficitaire
19	54%	Bon empan
17	49%	Local +/0
18	51%	Local -
34	97%	Global -
1	3%	Global +

Ainsi, 16 enfants sur les 35 (46%) ont un empan visuo-attentionnel déficitaire. La répartition entre une sur-focalisation pour le local ou une sous-focalisation pour le local est semblable et de 17/35 (49%) et 18/35 (51%) respectivement. Enfin, seul un enfant (3%) a un mécanisme de sur-focalisation sur le global et tous les autres ne se focalisent pas assez sur l'organisation (97%).

Une fois ces profils établis, il est intéressant de voir comment les enfants dyslexiques se comportent vis-à-vis des tâches d'identification de mots en les comparant aux

enfants contrôles et entre eux en fonction de leurs différents déficits visuo-attentionnels.

2. Analyse des temps et scores en fonction des déficits visuo-attentionnels

Les données obtenues ne suivant pas une répartition gaussienne, il n'a pas été fait des tests paramétriques. Tous les résultats (temps et scores) obtenus se trouvent en annexe B et annexe C.

2.1. Comparaison des dyslexiques par rapport aux contrôles

Nous avons souhaité comparer les scores des enfants DL et les scores des enfants contrôles. L'analyse inter-groupe, réalisée à l'aide d'un test de Mann Whitney, montre une différence significative ($W=1016$; $p < .001$) entre les scores des DL (Moyenne=63 ; Ecart-Type=17) et les scores des contrôles ($M=88$; $ET=55$). Ainsi, les enfants DL commettent significativement plus d'erreurs que les enfants contrôles. Une analyse des erreurs est faite par la suite afin d'affiner ces données.

Ensuite, nous nous sommes intéressés aux temps de lecture et avons comparé les temps des enfants DL à ceux des enfants contrôles. L'analyse inter-groupe a montré une différence significative ($W=132$; $p < .001$) entre les temps des DL ($M=340$; $ET=248$) et les temps des contrôles ($M=157$; $ET=56$). Ainsi, les enfants DL mettent significativement plus de temps pour lire les listes de mots.

Par la suite nous avons réalisé différents tests de Wilcoxon pour groupes appariés afin d'évaluer un effet de longueur (mots courts lus plus vite que mots longs) au sein des différents groupes. On constate cet effet de longueur pour les contrôles avec une différence significative ($W=465.0$; $p < .001$) entre les temps de lecture des mots courts et longs. Ainsi, les mots courts sont lus significativement plus vite ($M=69$; $ET=24$) que les mots longs ($M=88$; $ET=33$). Ces résultats se retrouvent également pour les enfants DL chez qui on observe une différence significative ($W=623.0$; $p < .001$) entre les temps de lecture des mots courts et longs. Ainsi, les mots courts sont lus significativement plus vite ($M=146$; $ET=112$) que les mots longs ($M=195$; $ET=135$). Nous avons ensuite cherché à observer cet effet au sein des sous-groupes. On observe une différence significative ($W=8.000$; $p < .001$) entre les temps des mots courts et des mots longs au sein du groupe Empan-. Les mots courts sont lus significativement plus vite ($M=184$; $ET=154$) que les mots longs ($M=240$; $ET=180$) pour les enfants ayant un empan pathologique. On observe aussi une différence significative ($W=3.5000$; $p < .001$) entre

les temps de lecture des mots courts et des mots longs au sein du groupe Empan+. Les mots courts sont lus significativement plus vite ($M=114$; $ET=40$) que les mots longs ($M=152$; $ET=70$) pour le groupe Empan-. Pour les loc+ et loc- on observe aussi des différences significatives des temps de lecture entre mots courts et mots longs, respectivement ($W=151.5$; $p<.001$) et ($W=3.000$; $p<.001$). Ainsi, au sein du groupe loc+ les mots courts sont lus significativement plus vite ($M=154$; $ET=149$) que les mots longs ($M=210$; $ET=175$) et au sein du groupe loc- les mots courts sont lus significativement plus vite ($M=138$; $ET= 63$) que les mots longs ($M=181$; $ET=97$).

Puis, nous avons comparé la différence entre les temps de lecture des mots courts et des mots longs (effet de longueur) au sein des groupes DL/contrôles, Empan+ /contrôles, Empan- /contrôles, loc+ /contrôles et encore loc- /contrôles. Nous obtenons systématiquement une différence significative, respectivement, ($W= 301.5$; $p=0.003$), ($W= 188.5$, $p = 0.049$), ($W= 113$; $p = 0.004$), ($W= 126.0$; $p = 0.004$) et ($W= 175.5$; $p = 0.045$), entre les temps de lecture des mots courts et longs au sein de ces groupes. Ainsi, les DL ont une différence plus importante significative entre mots longs et mots courts ($M=49$; $ET=49$) que les contrôles ($M=18$; $ET=13$) ; les Empan+ ont une différence plus importante significative entre mots longs et mots courts ($M=39$; $ET=39$) que les contrôles ($M=18$; $ET=13$) ; les Empan - ont une différence plus importante significative entre mots longs et mots courts ($M=62$; $ET=44$) que les contrôles ($M= 18$; $ET= 13$) ; les loc+ ont une différence plus importante significative entre mots longs et mots courts ($M= 56$; $ET= 56$) que les contrôles ($M=18$; $ET=13$) et enfin les loc - ont une différence plus importante entre mots longs et mots courts ($M=43$; $ET=43$) que les contrôles ($M=18$; $ET=13$). On peut donc conclure que quel que soit leur déficit visuo-attentionnel, les DL ont significativement et systématiquement un effet de longueur majoré.

Par ailleurs, il a été aussi intéressant de comparer la différence des temps de lecture entre les mots rares et les mots fréquents (effet de fréquence) au sein du groupe contrôle et au sein des groupes DL/contrôles, Empan+/contrôles, Empan-/contrôles, loc+ /contrôles et loc- /contrôles. Les résultats ici sont plus hétérogènes. Tout d'abord, pour les enfants contrôles on observe une différence significative entre les mots fréquents et les mots rares ($W= 179.5$; $p<.001$). Ainsi, les enfants normo-lecteurs lisent plus vite les mots fréquents ($M= 62$; $ET= 21$) que les mots rares ($M= 94$; $ET=36$). Concernant la comparaison intergroupe, la différence est non significative entre les

groupes DL/contrôles ($W= 672.5$; $p= 0.053$), Empan+/ contrôles ($W= 329.5$; $p= 0.209$) et loc+/ contrôles ($W= 334.0$; $p=0.082$). A contrario, la différence entre les temps de lecture entre les mots rares et les mots fréquents est significative pour Empan-/ contrôles ($W=350.5$, $p=0.011$) et loc-/ contrôles ($W=326.5$, $p=0.047$). Ainsi, les Empan- ont une différence plus importante entre mots rares et mots fréquents ($M= -8$; $ET=97$) que les contrôles ($M= 32$; $ET=19$). Par conséquent, l'effet de fréquence est inversé et les Empan- lisent plus vite les mots rares que fréquents. Enfin, les loc- ne lisent pas plus vite les mots fréquents que les mots rares ($M=15$; $ET= 31$) que les contrôles ($M= 32$; $ET=19$). L'effet de fréquence n'est pas présent pour les loc-.

2.2. Comparaison des dyslexiques entre eux

Nous avons comparé les temps de lecture du groupe d'enfants Empan+ au groupe d'enfants Empan-, le test d'analyse statistique inter-groupe Mann Whitney ne met pas en évidence une différence significative ($W=105.0$; $p=0.124$). Également, nous n'obtenons pas une différence significative entre les temps de lecture des groupes d'enfants loc+ et loc- ($W=151.0$; $p= 0.961$). Ainsi les enfants Empan+ ne lisent pas significativement plus vite que les Empan- et les loc+ ne lisent pas significativement plus vite que les loc-.

Ensuite, nous avons souhaité comparer les effets de longueur entre enfants Empan- et Empan+ à l'aide d'un test statistique inter-groupe qui ne met pas en évidence une différence significative ($W=133.0$; $p=0.540$). On obtient le même résultat en comparant les effets de longueurs pour des loc+ aux loc- ($W= 174.5$; $p=0.488$). L'effet de longueur n'est pas plus marqué significativement pour les Empan+ que les Empan- et pour les loc+ que les loc-. Nous avons effectué des comparaisons de moyennes des effets de longueurs pour les Empan +/- et nous obtenons le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Moyennes et comparaison des effets de longueur au sein des groupes Empan+/Empan- et loc+/loc-

Moyenne Effet de longueur Empan +	38''
Moyenne Effet de longueur Empan -	56''
Différence effet de longueur Empan +/-	19%

Moyenne Effet de longueur Loc +	56''
Moyenne Effet de longueur Loc -	43''
Différence effet de longueur Loc +/-	14 %

On constate que la différence entre l'effet de longueur EVA+/- est légèrement plus importante (19%) que celle de l'effet de longueur loc+/- qui est de 14%.

3. Analyse des types d'erreurs en fonction des déficits visuo-attentionnels

Nous avons étudié les répercussions cliniques sur trois types d'erreurs en lecture : les substitutions, les omissions et les inversions.

En prenant en compte toutes les erreurs, nous obtenons une différence significative ($W=69.00$; $p<.001$) entre le nombre d'erreurs pour les enfants DL et le nombre d'erreurs pour les enfants contrôles. Ainsi, les enfants DL commettent plus d'erreurs ($M=42$; $ET= 28$) que les enfants contrôles ($M=9$; $ET=8$).

De plus, en analysant quantitativement chaque type d'erreur, nous obtenons un résultat significatif à chaque fois en comparant les DL aux contrôles. Il y a une différence significative entre le nombre de substitutions des DL ($W=983.0$; $p<.001$) et le nombre de substitutions des contrôles. Ainsi, les DL commettent significativement plus d'erreurs de type substitution ($M= 27$; $ET=19$) que les contrôles ($M=6$; $ET=5$). De plus, il y a une différence significative entre le nombre d'omissions des DL ($W=935.0$; $p<.001$) et le nombre d'omissions des contrôles. Par conséquent, les DL commettent significativement plus d'erreurs de type omission ($M= 12$; $ET=9$) que les contrôles ($M= 2$; $ET =3$). Enfin, il y a une différence significative entre le nombre d'inversions des DL ($W=983.0$; $p<.001$) et le nombre d'inversions des contrôles. Cela signifie que les DL commettent significativement plus d'erreurs de type inversion ($M=3$; $ET=4$) que les contrôles ($M=1$; $ET=1$).

Nous avons pu par la suite comparer la quantité d'erreurs typées (substitution, omission et inversion) des groupes loc+ ou loc- par rapport aux contrôles. Nous obtenons les résultats suivants : il y a une différence significative entre le nombre de substitutions qu'il s'agisse des loc+ ($W=480.0$; $p<.001$) ou loc- ($W=37.00$; $p<.001$) et le nombre de substitutions des contrôles. Ainsi, les loc+ commettent significativement plus d'erreurs de type substitution ($M=26$; $ET=16$) que les contrôles ($M=6$; $ET=5$) et les loc- commettent significativement plus d'erreurs de type substitution ($M=28$; $ET=22$) que les contrôles ($M=6$; $ET=5$). Également, il y a une différence significative

entre le nombre d'omissions qu'il s'agisse des loc+ ($W=66.00$; $p<.001$) ou loc- ($W=49.00$; $p<.001$) et le nombre d'omissions des contrôles. Ainsi, les loc+ commettent significativement plus d'erreurs de type omission ($M=10$; $ET=8$) que les contrôles ($M=2$; $ET=3$) et les loc- commettent significativement plus d'erreurs de type omission ($M=13$; $ET=10$) que les contrôles ($M=2$; $ET=3$). Concernant les inversions, voici les résultats obtenus : il existe une différence significative ($W=81.00$; $p<.001$) entre nombre d'inversions chez les loc+ et le nombre d'inversions chez les contrôles. Ainsi, les loc+ commettent significativement plus d'erreurs de type inversion ($M=3$; $ET=4$) que les contrôles ($M=1$; $ET=1$). Cependant, il n'existe pas de différence significative ($W=159.0$; $p=0.013$) entre le nombre d'inversions des loc- et le nombre d'inversions des contrôles.

Enfin, nous avons souhaité vérifier s'il y avait une différence du nombre d'erreurs entre les groupes loc+ /loc-. Tout d'abord, nous avons comparé le nombre de substitutions et nous ne trouvons pas de différence significative ($W=153.5$; $p=1.000$). Nous trouvons des résultats similaires pour les comparaisons du nombre d'omissions ($W=122.0$; $p=0.313$) et d'inversions ($W=160.0$; $p=0.827$).

Les répartitions des erreurs observées chez les enfants de cette étude sont homogènes en fonction des différents groupes :

Tableau 4 : moyennes et répartitions des omissions, substitutions et inversions obtenues au sein des différents groupes (normo-lecteurs, dyslexiques, loc+, loc- et pour tous les enfants de la cohorte)

Enfants DL	Omission	Substitution	Inversion	Total
Moyenne	11.80	26.89	3.20	41.89
Pourcentage	28%	64%	8%	100%

Enfants contrôles	Omission	Substitution	Inversion	Total
Moyenne	2.17	6.23	0.73	9.13
Pourcentage	24%	68%	8%	100%

Enfants loc-	Omission	Substitution	Inversion	Total
Moyenne	13.28	27.67	3.39	44.33
Pourcentage	30%	62%	8%	100%

Enfants loc+	Omission	Substitution	Inversion	Total
Moyenne	10.24	26.06	3.00	39.29
Pourcentage	26%	66%	8%	100%

Total des Enfants	Omission	Substitution	Inversion	Total
Moyenne	9.37	21.71	2.58	33.66
Pourcentage	27%	65%	8%	100%

En effet, on constate ici que le pourcentage des inversions est constant à 8% quel que soit le groupe. Les pourcentages des substitutions est également assez stable : 64%, 68%, 62% et 66%. Enfin, les pourcentages des omissions restent également dans les mêmes proportions : 28%, 24%, 30% et 26%. Nous obtenons donc des pourcentages moyens pour la totalité des enfants de 27% pour les omissions, 65% pour les substitutions et de 8% pour les inversions.

4. Profils d'enfants

Enfin, l'analyse des résultats aux deux tests cumulés évaluant les compétences visuo-attentionnelles permet de dégager sept profils différents illustrés dans le Tableau 5. Un seul enfant a une focalisation loc- et une focalisation globale +. Son empan est bon. Ce patient se comporte de façon isolée quant à la focalisation globale. Tous les autres enfants n'ont pas assez d'intérêt pour l'organisation globale (loc-). Trois enfants sont loc 0, ont une focalisation globale - et un bon empan. Trois enfants ont une bonne focalisation locale (loc 0), une focalisation globale - et un empan -. Quatre enfants sont loc+ et global- et avec un empan pathologique. Sept enfants sont loc+, ont une focalisation globale- et un bon empan. Huit enfants sont loc- et global- et un bon empan. Enfin, neuf enfants sont loc- et global- avec un empan pathologique.

Force est de constater que le déficit de l’empan visuo-attentionnel n’existe jamais seul sur cet échantillon. En effet, sur les 16 enfants ayant un empan visuo-attentionnel pathologique tous ont également au moins un autre déficit de focalisation. De plus, tous les enfants ont un déficit de focalisation qu’il soit local ou global. Tous les enfants de cette étude présentent un déficit visuo-attentionnel.

Tableau 5 : Différents profils d’enfants obtenus classés en fonction des compétences visuo-attentionnelles

Nombre de l'échantillon	Focalisation locale	Focalisation globale	Empan visuo-attentionnel	Nom du groupe
1	-	+	+	A
3	0	-	+	B
3	0	-	-	C
4	+	-	-	D
7	+	-	+	E
8	-	-	+	F
9	-	-	-	G

Tous ces résultats permettent d’étayer et de discuter notre problématique et nos différentes hypothèses.

IV. Discussion

Dans un contexte où les théories sur les troubles sous-jacents impliqués dans la dyslexie s'opposent, nous avons cherché à constater la validité des deux modèles visuo-attentionnels normés en orthophonie (théorie de l'empan visuo-attentionnel ((Valdois, 2008) et théorie de la focalisation de l'orientation ((Bedoin et al., 2010)). Nous avons ainsi analysé les répercussions cliniques de ceux-ci lors d'une tâche de lecture de mots pour 35 enfants de CE2 dyslexiques en les comparant à 30 enfants normo-lecteurs. De plus nous avons souhaité établir des profils de lecture en fonction de ces deux déficits. L'évaluation de l'empan a pu se faire à l'aide du logiciel EVADYS (Valdois et al., 2014) et celle de la focalisation via le logiciel SIGL (Bedoin & Médina, 2014).

1. Validation des hypothèses

1.1. Répartition des enfants en fonction des troubles visuo-attentionnels

Sur les 35 enfants dyslexiques, 16 enfants (16/35) ont un empan déficitaire. Cette proportion est comparable à celle attendue. En effet, selon Zoubrinetzky et al., 2014, 32% des enfants de leur étude avaient un déficit isolé phonologique, 34% un déficit isolé de l'empan visuo-attentionnel et 17% un déficit mixte. En cumulant les pourcentages de déficit de l'empan isolé et d'un déficit mixte on obtient 51 %. Ce résultat est en adéquation avec les proportions obtenues (46%).

De plus, concernant la focalisation de l'orientation, 17 enfants (17/35) sont loc+/0, 18 enfants (18/35) sont loc-, 34 enfants (34/35) sont global- et un seul (1/35) est global+. Ces données sont surprenantes pour une population de dyslexiques « tout-venants ». En effet, dans une étude faite sur le diagnostic et la remédiation du trouble de focalisation visuo-attentionnelle, Bedoin et al., 2010 montrent que les dyslexiques phonologiques purs ou relatifs (DPPR) subissent l'interférence globale (global+) alors que les dyslexiques de surface purs ou relatifs (DSPR) la subissent moins et ont surtout un effet d'interférence locale (loc+). Cette étude était menée auprès de 28 enfants dont 14 DSPR et 14 DPPR. Nous ne pouvons pas savoir quelle est la proportion réelle des dyslexiques phonologiques dans notre étude puisqu'il n'a pas été fait de tests afin de l'évaluer. Cependant, nous pouvons constater ici que parmi ces enfants 34 (34/35) sont global- et qu'un seul serait global+, soit de type DPPR. On sait que les dyslexiques sont beaucoup plus nombreux à avoir un trouble phonologique.

En effet, selon une étude menée sur 16 étudiants dyslexiques (Ramus et al., 2003), les 16 avaient un trouble phonologique. Au vu des recherches antérieures, il paraît peu plausible qu'il n'y ait qu'un seul DPPR dans la cohorte. Ainsi, dans cette étude nous ne retrouvons pas cette relation entre attrait majoré pour l'organisation et trouble phonologique. Ce lien n'est pas catégorique et semble discutable.

1.2. Comparaisons des résultats cliniques aux modèles

Nous pouvons observer que les enfants dyslexiques font plus d'erreurs et mettent plus de temps pour lire les listes de mot en comparant les scores et les temps à toutes les listes de mots. Ces résultats étaient attendus et permettent de confirmer que les enfants observés DL sont bien dyslexiques. Lors de l'analyse des résultats nous n'avons trouvé qu'un seul enfant étant glob+. Ainsi, nous n'avons pas pu comparer les effets (de longueur ou de fréquence) en lecture ni la typologie des erreurs, en opposant les groupes d'enfants ayant un attrait pour l'organisation (glob+) et ceux ne se focalisant pas assez sur le global (glob-).

Concernant l'effet de longueur, nous nous attendions à différentes conclusions. En effet, nous envisagions que les enfants ayant un empan pathologique (Empan-) seraient sensibles à un effet de longueur. Également, nous supposions que les enfants ayant un attrait trop important pour le local (loc+) seraient sensibles à un effet de longueur. Enfin, nous avons postulé que les enfants ayant un attrait pour le global (glob-) trop inhibé seraient sensibles à un effet de longueur. Pourtant, nous observons que tous les enfants, qu'ils soient DL, avec un empan pathologique ou avec un défaut de focalisation (loc+) ou (loc-), sont sensibles à un effet de longueur et lisent ainsi plus vite les mots courts que les mots longs. Il n'y a pas de distinction sur cet effet en fonction du trouble visuo-attentionnel sous-jacent. Nous avons étalonné notre liste en fonction du nombre de lettres et non du nombre de syllabes pour dissocier les mots courts et longs. Ainsi, le temps de lecture, déchiffrage et temps articulatoire, dépend spécifiquement du nombre de lettres qu'il faut transcoder. Néanmoins, dans notre cohorte, l'empan ne semble pas jouer un rôle majeur puisque nous retrouvons cet effet également chez les enfants ayant un empan normal.

De plus, en comparant cet effet de longueur entre les groupes de DL et non plus avec les enfants contrôles, nous n'avons pas pu conclure à des différences significatives. Ainsi, les enfants avec un déficit visuo-attentionnel (Empan-) ou (loc+/loc-) ne lisent

pas moins vite que leurs homologues ayant un des autres déficits. En revanche, nous pouvons nuancer ce résultat. En effet, on constate que la différence entre l'effet de longueur EVA+/- est légèrement plus importante (19%) que celle de l'effet de longueur loc+/- qui est de 14%. Ce résultat montre que la FVA, ralentissant la vitesse de lecture lorsqu'elle est trop petite, a une influence sur la rapidité en lecture.

Une de nos autres hypothèses était qu'il n'y aurait pas d'effet de fréquence pour les enfants ayant un empan pathologique (Empan-) ni pour les enfants ayant un attrait trop important pour le local (loc+). Nous avons donc cherché à observer des différences concernant cet effet. Les enfants ayant un empan pathologique (Empan-) ont une différence significative entre les temps de lecture des mots rares et ceux des mots fréquents. De plus, nous notons même un effet de fréquence inversé. Ainsi, ils lisent plus vite les mots rares que les mots fréquents. Même s'il est attendu que les enfants ayant un empan pathologique aient un faible lexique orthographique (Ans et al., 1998), il semble surprenant d'obtenir un tel résultat. Nous pouvons l'expliquer par le fait que nos listes de mots se terminaient par les mots rares. En effet, les enfants étant en situation d'échec déjà sur les mots fréquents ont peut-être préféré lire plus vite les dernières listes afin d'écourter l'épreuve. Le fait que les enfants aient également commis plus d'erreurs sur les deux dernières listes par rapport aux deux premières vient étayer cette réflexion. Ceci a donc pu causer cet effet de fréquence inversé. Concernant les enfants ayant un attrait trop faible pour le détail (loc-), ils ne sont, eux, pas sensibles à un effet de fréquence. Alors que nous aurions pu penser que, n'étant pas soumis à un attrait majoré pour le détail, ces enfants auraient pu se créer un stock lexical et donc être plus efficaces sur les mots fréquents, il semble que ce ne soit pas le cas. Une inhibition du détail semble donc être un frein à la création d'un stock lexical malgré une exposition fréquente. Enfin, les dyslexiques, les loc+ et les Empan+ sont soumis à un effet de fréquence. Le résultat des loc+ n'était pas attendu. Nous avons supposé, qu'attirés par le détail, ces enfants seraient gênés dans la création de leur stock lexical. Ce n'est pas le cas et cela n'empêche pas les enfants ayant une atteinte de type loc+ d'être sensibles à la fréquence. Enfin, pour les enfants ayant un bon empan (Empan+). Une explication pour qu'ils soient sensibles à la fréquence serait que les enfants du groupe Empan+ ont une bonne fenêtre visuo-attentionnelle ce qui leur permet ainsi de se comporter de façon analogue aux enfants normo-lecteurs.

Concernant notre analyse sur la typologie des erreurs, nous pouvons constater que les enfants DL indépendamment de leurs profils visuo-attentionnels commettent plus d'erreurs (que ce soit omissions, substitutions ou inversions) que les enfants normo-lecteurs. Seuls les résultats des enfants ne se focalisant pas assez sur le détail (loc-) pour les inversions ne permettent pas de conclure. Ce résultat vient appuyer l'hypothèse selon laquelle un déficit d'activation du mode local entraînerait des erreurs de type identification de lettres, omission ou encore élision mais pas spécifiquement des inversions. Ainsi, ces enfants font plus d'erreurs que les enfants dyslexiques mais ces erreurs ne sont pas typiquement des inversions. On peut nuancer ce résultat au regard du faible taux d'erreurs de type inversion. En effet, les loc- commettent en moyenne 3.39 inversions, les loc+ 3.00 et les DL 3.20. Ces résultats sont proches. De plus, en comparant les enfants loc- et loc+ entre eux, il ne semble pas qu'un groupe ait tendance à faire plus d'omissions, de substitutions ou d'inversions. Ainsi, en observant plus globalement la répartition des erreurs, les résultats sont assez surprenants. Alors que nous attendions une propension des profils, sans qu'elle soit forcément significative, à commettre certains types d'erreurs, les résultats montrent une très grande homogénéité dans la répartition. Ainsi, tous les enfants commettent plus de substitutions avec un pourcentage moyen de 65% puis font plus d'omissions 27% et enfin des inversions 8%. Ainsi, comme l'avait constaté Le Corre en 2018, il ne semble pas y avoir de marqueurs de déviance spécifiques concernant la typologie des erreurs. Seule la quantité d'erreurs est spécifiquement différente entre les normo-lecteurs et les dyslexiques, peu importe leurs troubles visuo-attentionnels. Néanmoins, ce dernier résultat n'est valable que pour des enfants de CE2 dans notre étude.

1.3. Intérêt des profils

Nous obtenons sept profils en fonction des troubles visuo-attentionnels. Ces profils sont divers et les échantillons parfois trop faibles (un ou trois enfants par groupe) et ne permettent pas de réaliser des statistiques fiables sur ces profils. En effet, la population des dyslexiques est trop hétérogène (Zoubrinetzky, 2015) et la diversité de chaque enfant serait trop marquée au sein des résultats. Néanmoins, ces profils nous apportent différentes informations. Alors que Valdois affirme en 2014 que le déficit de l'empan visuo-attentionnel peut être isolé des autres troubles visuo-attentionnels et des troubles phonologiques, on constate qu'il n'y a jamais d'empan déficitaire isolé dans notre cohorte. De plus, les troubles visuo-attentionnels sont tous concomitants

sans relation de dépendance. Ainsi, un déficit de l'empan peut exister avec une focalisation pour l'organisation peu importante (glob-) mais également avec une focalisation pour le détail trop (loc+) ou peu (loc-) importante. Il n'y a pas, dans nos profils, de coexistence entre glob+ et empan déficitaire mais nous n'avons pu observer qu'un seul enfant ayant un profil glob+ et nous ne pouvons donc pas réellement conclure sur cet aspect.

Nous pouvons également constater que des profils E, F et G (Tableau 5) sont les plus majoritaires. Ils représentent à eux seuls 24 enfants (24/35) et sont proportionnellement semblables avec respectivement 7, 8 et 9 enfants par groupe. Il semble donc que les enfants dyslexiques soient majoritairement de type : loc+, glob- et empan+ ; loc-, glob- et empan+ et loc-, glob- et empan-.

2. Limites de l'étude

Les résultats de cette étude restent à nuancer du fait de certains biais.

2.1. Le nombre d'enfants

Afin de réaliser cette étude, nous n'avons pu comparer des compétences que pour 65 enfants au total, soit 30 enfants de CE2 normo-lecteurs et 35 enfants DL. Au sein du groupe DL nous avons pu comparer les 19 enfants Empan+ et les 16 Empan- ou encore les 18 enfants loc- et les 17 enfants loc +/0. Il serait donc intéressant de confirmer ces résultats avec une plus grande cohorte au sein de chaque sous-groupe et donc de pré-sélectionner les candidats en fonction de leurs compétences visuo-attentionnelles (EVA et Focalisation).

2.2. La typologie des enfants dyslexiques

Afin de recruter les enfants DL, nous avons présenté l'étude qui allait être réalisée. Il se peut que majoritairement, les orthophonistes ayant répondu favorablement, se questionnaient face à des profils atypiques de patients. Ceux-ci avaient possiblement des compétences visuo-attentionnelles déficitaires et les orthophonistes espéraient mieux comprendre leurs difficultés sous-jacentes. Ceci pourrait donc expliquer que tous les enfants aient un trouble visuo-attentionnel a minima. Ensuite, il semble que les enfants ayant des troubles phonologiques ont un attrait trop important pour l'organisation (global+) (Bedoin et al., 2010) ce qui ne représente qu'un enfant dans la population de DL. Pour pallier ce manque probable d'homogénéité, il aurait fallu

évaluer les compétences phonologiques des enfants à l'aide d'épreuves normées afin d'obtenir un échantillon au plus proche des pourcentages relevés dans la littérature.

2.3. Conditions de passation

Nous avons pu réaliser la grande majorité des passations (27/35 pour les DL et 30/30 pour les contrôles) mais pas leur intégralité. Ceci rajoute un biais puisque les enfants étaient sûrement plus à l'aise lors d'une passation avec leur orthophoniste plutôt qu'avec une étudiante inconnue. De plus, nous ne connaissons pas les conditions exactes de passation et les légers aménagements du protocole qui ont pu avoir lieu.

Les listes de mots ont été présentées de la façon suivante : tout d'abord, les mots courts et fréquents, puis les mots longs et fréquents, puis les mots courts et rares et enfin les mots longs et rares. Les deux dernières listes de mots étant les plus difficiles, elles ont pu induire une fatigabilité chez les enfants, surtout chez les dyslexiques ayant des difficultés à adresser.

De plus, lors de la passation des épreuves d'EVADYS (Valdois et al., 2014), certains enfants (au moins neuf) faisaient des confusions en disant « S » lorsqu'ils voulaient dire un « C » ou « B » pour dire un « D ». En prenant en compte cette dimension, nous demandions à l'enfant « lequel de S ? » ce qui permettait à l'enfant de nous montrer sur le clavier afin de s'assurer qu'il disait bien ce qu'il avait vu. Ainsi, l'évaluation de l'EVA à l'aide de ce logiciel fait intervenir d'autres compétences, phonologiques notamment, qui biaisent les résultats. N'ayant pas pu faire ces ajustements systématiquement, il se peut que les résultats finaux ne soient pas fidèles pour tous. Néanmoins selon Lobier et al., 2012, une interprétation phonologique du trouble serait erronée et des travaux ont montré que les résultats obtenus sur EVADYS (Valdois et al., 2014) sont confirmés par des résultats sur des tests non-verbaux.

3. Perspectives

Malgré les différents biais observés, cette étude a permis de conclure sur certaines hypothèses et d'apporter des réflexions sur les profils visuo-attentionnels. Ainsi, ce même type d'étude pourrait être répliqué en établissant un profil plus précis des enfants au préalable et en tenant compte de leurs compétences sous-jacentes (notamment phonologiques) afin de pouvoir obtenir un échantillon représentatif de la population des DL.

Les stratégies d'adressage ne sont pas totalement mûres en CE2 (M. Coltheart et al., 2001). Nous pourrions ainsi envisager ce type d'étude sur une population d'enfants de CM1 ou CM2 ayant déjà mis en place des stratégies pérennes d'adressage afin de pouvoir mieux interpréter celles-ci lors de la lecture de mots fréquents. Une étude avec des enfants collégiens dyslexiques pourrait permettre d'obtenir des résultats plus fins sur les typologies des erreurs.

Concernant le protocole mis en place, nous avons pu, lors de cette étude entrevoir des améliorations qui permettraient de conclure plus spécifiquement. Ainsi, afin de permettre une analyse plus exhaustive des erreurs vis-à-vis des troubles visuo-attentionnels, il serait pertinent de reproduire cette étude en étalonnant les listes de mots en fonction des « parsing errors ». En effet, celles-ci sont plus nombreuses (Zoubrinetzky, 2015) dans le cas d'un empan pathologique. Ainsi, il faudrait égaliser les mots contenant des graphèmes multi-lettres et ceux n'en contenant pas. Cela pourrait permettre de comparer plus finement les omissions, les inversions, les substitutions et les parsing errors en fonction des différents déficits et d'observer, ou non, des différences significatives entre les profils.

Force est de constater que tous les enfants dyslexiques de notre cohorte ont un déficit visuo-attentionnel qui n'est pas spécifiquement décelable cliniquement en orthophonie au regard de la typologie des erreurs. Des études tendent à montrer qu'un entraînement des compétences visuo-attentionnelles (Bedoin et al., 2010, Valdois, 2017, Zoubrinetzky, 2015) permet d'améliorer les compétences en lecture de ces enfants. Ainsi, ce travail montre qu'il serait intéressant qu'une évaluation plus systématique des compétences visuo-attentionnelles soit effectuée (empan visuo-attentionnel et focalisation global/local) afin de pouvoir mieux appréhender les difficultés sous-jacentes des enfants et d'entamer des rééducations ciblées.

V. Conclusion

Lors de cette étude nous avons souhaité observer l'influence des composantes visuo-attentionnelles sur les compétences en lecture chez des enfants dyslexiques de CE2 en fonction notamment de l'effet de longueur et de fréquence lors d'une épreuve de lecture de mots. Nous avons pour objectif de comparer les typologies des erreurs en fonction de ces déficits. En effet, pouvons-nous établir des profils d'enfants dyslexiques en fonction de ces compétences visuo-attentionnelles ? Afin d'y répondre nous avons cherché à valider différentes hypothèses concernant l'empan visuo-attentionnel et la focalisation sur le détail ou sur l'organisation. Pour cela, nous avons réalisé une analyse quantitative et qualitative sur une lecture de listes de mots (courts/fréquents ; longs/fréquents ; courts/rares ; longs/rares) établies à l'aide de la base de données de la e-Manulex (Ortega & Lété, 2010) issue des recherches menées par Peereman, Lété, & Sprenger-Charolles en 2007. Nous avons pu tester 35 enfants dyslexiques et 30 enfants normo-lecteurs. Les liens qui étaient établis entre compétences de focalisation globale trop importante et/ou attrait trop faible pour le détail et la phonologie sont interrogés dans cette étude. Après analyses descriptives et inférentielles, nous avons pu constater que tous les dyslexiques commettent plus d'erreurs et mettent plus de temps pour lire les listes de mots. De plus, les proportions des erreurs sont communes à tous les enfants, qu'ils soient normo-lecteurs ou dyslexiques. Ainsi, les erreurs (substitutions, omissions et inversions) ne peuvent être considérées comme des marqueurs d'un déficit visuo-attentionnel ou d'une dyslexie dans notre étude. Les effets de longueur sont présents chez tous les enfants, quel que soit leur déficit visuo-attentionnel, même s'il semblerait que la fenêtre visuo-attentionnelle participe légèrement à la vitesse de lecture. Aussi, les effets de fréquence sont fluctuants et nous montrent des résultats surprenants que nous pouvons expliquer en partie par certains biais de notre étude. Enfin, les profils obtenus montrent des tendances de correspondance entre différents déficits qu'il serait intéressant d'investiguer avec davantage d'enfants par type de profils.

En clinique orthophonique il semble difficile de discerner spécifiquement ces troubles visuo-attentionnels au regard de notre étude. Dans l'idéal, une évaluation presque systématique de ces déficits pourrait permettre une prise en charge plus efficace de ces difficultés associées à la dyslexie.

VI. Références

- Anceaux, F., & Sockeel, P. (2006). Mise en place d'une méthodologie expérimentale : hypothèses et variables. *Recherche en soins infirmiers*, 84(1), 66.
<https://doi.org/10.3917/rsi.084.0066>
- Ans, B., Carbonnel, S., & Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psychological Review*, 105(4), 678-723.
- Bedoin, N. (2015). Troubles visuo-attentionnels troubles de l'orientation spatiale et de l'attention temporelle dans les dyslexies développementales. *Rééducation orthophonique*, (262), 27-52.
- Bedoin, N. (2017). *Rééquilibrer les analyses visuo-attentionnelles globales et locales pour améliorer la lecture chez des enfants dyslexiques de surface*. ANAE, 19:Tome III, 148, pp. 276-294
- Bedoin, N., Kéïta, L., Leculier, L., Roussel, C., Herbillon, V., & Launay, L. (2010). "Dyslexie de surface chez l'enfant et déficit de l'inhibition des détails : aide au diagnostic et remédiation", in *Dyslexies : approches thérapeutiques, de la psychologie cognitive à la linguistique*, Devevey, A. (ed), Troubles du développement psychologique et des apprentissages, Marseille, Solal, pp.13-43
- Bedoin, N., & Médina, F. (2014). *Logiciel SIGL (Sélection et Inhibition des traitements Global et Local)*. Consulté à l'adresse www.gnosia.fr
- Boder, E. (1970). Developmental dyslexia. *Journal of School Health*, 40(6), 289-290.
<https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.1970.tb03667.x>
- Bouvier-Chaverot, M., Peiffer, E., N'Guyen-Morel, M.-A., & Valdois, S. (2012). Un cas de dyslexie développementale avec trouble isolé de l'empan visuo-attentionnel, A case study of developmental dyslexia with a selective visual attention span

- disorder. *Revue de neuropsychologie*, *me* 4(1), 24-35.
<https://doi.org/10.3917/rne.041.0024>
- Brin, F., Courrier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (2004). *Dictionnaire d'orthophonie*.
Isbergues : Ortho-Edition.
- Castles, A., Bates, T. C., & Coltheart, M. (2006). John Marshall and the developmental
dyslexias. *Aphasiology*, *20*(9-11), 871-892.
- Castles, A., & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*,
47(2), 149-180. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(93\)90003-E](https://doi.org/10.1016/0010-0277(93)90003-E)
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual
route cascaded model of visual word recognition and reading aloud.
Psychological Review, *108*(1), 204-256.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In: G. Underwood (Ed.),
Strategies of Information Processing (pp. 151-216). San Diego, CA: Academic
Press.
- Facoetti, A., Trussardi, A. N., Ruffino, M., Lorusso, M. L., Cattaneo, C., Galli, R., ...
Zorzi, M. (2010). Multisensory Spatial Attention Deficits Are Predictive of
Phonological Decoding Skills in Developmental Dyslexia. *Journal of Cognitive
Neuroscience*, *22*(5), 1011-1025. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21232>
- Franceschini, S., Gori, S., Ruffino, M., Viola, S., Molteni, M., & Facoetti, A. (2013).
Action Video Games Make Dyslexic Children Read Better. *Current Biology*,
23(6), 462-466. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.01.044>
- Friedmann, N., & Rahamim, E. (2007). Developmental letter position dyslexia. *Journal
of Neuropsychology*, *1*(2), 201-236.
<https://doi.org/10.1348/174866407X204227>
- Habib, M. (1997). *Dyslexie : le cerveau singulier*. Marseille: Solal.

- Jucla, M. (2014). *Que reste-t-il de l'hypothèse phonologique?* *ANAE*, 128, 19-26.
- Le Corre, N. (2018). *Recherche de marqueurs de déviance dans un contexte de dyslexie développementale: étude comparative des erreurs produites en lecture de mots et de pseudomots de sujets DL et de sujets NL de même âge de lecture.* Université de Nantes, France.
- Liu, P., & Lu, Q. (2018). The effects of spaces on word segmentation in Chinese reading: Evidence from eye movements. *Journal of Research in Reading*, 41(2), 329-349. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12106>
- Lobier, M., Zoubrinetzky, R., & Valdois, S. (2012). The visual attention span deficit in dyslexia is visual and not verbal. *Cortex*, 48(6), 768-773. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.09.003>
- Lukov, L., Friedmann, N., Shalev, L., Khentov-Kraus, L., Shalev, N., Lorber, R., & Guggenheim, R. (2015). Dissociations between developmental dyslexias and attention deficits. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01501>
- Marendaz, C., Valdois, S., & Walch, J.-P. (1996). Dyslexie développementale et attention visuo-spatiale. *L'Année psychologique*, 96(2), 193-224. <https://doi.org/10.3406/psy.1996.28893>
- Meyer, S., Diard, J., & Valdois, S. (2018). *Lecteurs, votre attention s'il vous plaît ! Le rôle de l'attention visuelle en lecture.* *ANAE*, 157, 697-705.
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9(3), 353-383. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(77\)90012-3](https://doi.org/10.1016/0010-0285(77)90012-3)
- Ortega, E., & Lété, B. (2010). eManulex - Manulex-infra. Consulté 6 février 2019, à l'adresse <http://www.manulex.org/fr/infra/request.html>

- Peereman, R., Lété, B., & Sprenger-Charolles, L. (2007). Manulex-infra: distributional characteristics of grapheme-phoneme mappings, and infralexical and lexical units in child-directed written material. *Behavior Research Methods*, 39(3), 579-589.
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101(2), 385-413.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.04.008>
- Perea, M., Abu Mallouh, R., Mohammed, A., Khalifa, B., & Carreiras, M. (2018). Does visual letter similarity modulate masked form priming in young readers of Arabic? *Journal of Experimental Child Psychology*, 169, 110-117.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.12.004>
- Phénix, T., Diard, J., & Valdois, S. (2016). Les modèles computationnels de lecture. In *Traité de neurolinguistique* 167-182.
- Pritchard, S. C., Coltheart, M., Marinus, E., & Castles, A. (2018). A Computational Model of the Self-Teaching Hypothesis Based on the Dual-Route Cascaded Model of Reading. *Cognitive Science*, 42(3), 722-770.
<https://doi.org/10.1111/cogs.12571>
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841-865. <https://doi.org/10.1093/brain/awg076>
- Sprenger-Charolles, L., & Serniclaes, W. (2003). Acquisition de la lecture et de l'écriture et dyslexie : revue de la littérature. *Revue française de linguistique appliquée*, VIII(1), 63-90. Consulté à l'adresse Cairn.info.
- Valdois, S. (2008). Dyslexies développementales : Théorie de l'empan visuo-attentionnel. *A.N.A.E.*, (96-97), 213-219.

- Valdois, S. (2010). Evaluation des difficultés d'apprentissage de la lecture. *Revue française de linguistique appliquée*, XV(1), 89-103.
- Valdois, S. (2014). *Qu'entendre par déficit visuo-attentionnel en contexte dyslexique?* *A.N.A.E* (128), 27-35.
- Valdois, S. (2017). *Entraîner l'attention visuelle pour remédier aux troubles de la lecture.* *A.N.A.E*, (148), 265-275.
- Valdois, S., Gérard, C., Vanault, P., & Dugas, M. (1995). Peripheral developmental dyslexia: a visual attentional account? *Cognitive Neuropsychology*, 12(1), 31-67. <https://doi.org/10.1080/02643299508251991>
- Valdois, S., Guinet, E., & Embs, J.-L. (2014). *EVADYS: un logiciel d'évaluation de l'empan VA.* Isbergues: Ortho-Edition.
- Vidyasagar, T. R., & Pammer, K. (2010). Dyslexia: a deficit in visuo-spatial attention, not in phonological processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(2), 57-63. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.12.003>
- Walch, J.-P. (2017). *Remédiation des troubles visuo-attentionnels chez l'enfant. Le programme ARVA-E.* Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur.
- Zorzi, M., Barbiero, C., Facoetti, A., Lonciari, I., Carrozzi, M., Montico, M., ... Ziegler, J. C. (2012). Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(28), 11455-11459. <https://doi.org/10.1073/pnas.1205566109>
- Zoubinetzky, R. (2015). *Hétérogénéité cognitive et remédiation des dyslexies développementales.* l'École Doctorale Ingénierie pour la Santé, la Cognition et l'Environnement, Grenoble.

Zoubrinetzky, R., Bielle, F., & Valdois, S. (2014). New Insights on Developmental Dyslexia Subtypes: Heterogeneity of Mixed Reading Profiles. *PLoS ONE*, 9(6), e99337. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099337>

Zoubrinetzky, R., Collet, G., Serniclaes, W., Nguyen-Morel, M.-A., & Valdois, S. (2016). Relationships between Categorical Perception of Phonemes, Phoneme Awareness, and Visual Attention Span in Developmental Dyslexia. *PLOS ONE*, 11(3), e0151015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151015>

VII. Annexes

Annexe A : listes de mots

Liste A : mots fréquents- Courts	Liste B : Mots fréquents- longs	Liste C : Mots rares- courts	Liste D : Mots rares- longs
bilan	abeille	alto	ampleur
étage	brillant	basic	barreur
final	camion	bugle	crypte
géant	courant	chenu	démence
joli	foraine	corso	gondole
merci	lointain	félon	huguenot
neveu	peinture	hamac	moulage
orage	partie	larve	normand
récif	record	mutin	pichenette
sable	saumon	naïf	reliure
tigre	semaine	pansu	sanction
utile	timbre	repu	sceptique
vélo	vapeur	rival	timbale
wagon	vilain	vécu	voleuse
zéro	yaourt	tuba	vrillé
animé	adversaire	ahuri	adhésif
cacao	balançoire	alibi	crudité
ébahi	chevalier	avis	dynamite
égaré	conducteur	épicé	étudiante
idéal	effrayant	évadé	fondateur
météo	microscope	isolé	méconnu
océan	principal	oméga	pelucheuse
opéra	septembre	okapi	sacrilège
vidéo	vinaigre	puîné	travaillé

Annexe B : Résultats des enfants normo-lecteurs

Enfants	Temps (en s)							Scores (/24)										
	A	B	C	D	Temps de lecture global	temps total mots courts	temps total mots longs	Temps total mots fréquents	Temps total mots rares	A	B	C	D	Score total	Score total mots courts	Score total mots longs	Score total mots fréquents	Score total mots rares
1	60	60	66	108	294	126	168	120	174	24	24	20	19	87	44	43	48	39
2	57	55	77	109	298	134	164	112	186	22	23	20	21	86	42	44	45	41
3	25	22	36	41	124	61	63	47	77	24	24	19	20	87	43	44	48	39
4	35	47	86	90	258	121	137	82	176	24	23	19	18	84	43	41	47	37
5	20	19	26	30	95	46	49	39	56	24	23	23	24	94	47	47	47	47
6	25	27	33	42	127	58	69	52	75	23	23	21	20	87	44	43	46	41
7	19	21	24	24	88	43	45	40	48	24	24	22	22	92	46	46	48	44
8	19	19	23	31	92	42	50	38	54	23	24	22	19	88	45	43	47	41
9	34	36	40	49	159	74	85	70	89	19	21	17	14	71	36	35	40	31
10	28	19	24	36	107	52	55	47	60	24	23	22	22	91	46	45	47	44
11	36	42	38	54	170	74	96	78	92	24	22	21	24	91	45	46	46	45
12	28	32	42	57	159	70	89	60	99	24	24	23	24	95	47	48	48	47
13	31	53	63	84	231	94	137	84	147	24	23	21	24	92	45	47	47	45
14	26	32	43	41	142	69	73	58	84	21	22	21	20	84	42	42	43	41
15	30	47	45	71	193	75	118	77	116	23	22	19	19	83	42	41	45	38
16	30	35	42	67	174	72	102	65	109	24	24	20	19	87	44	43	48	39
17	28	34	35	51	148	63	85	62	86	24	23	23	20	90	47	43	47	43
18	18	18	25	34	95	43	52	36	59	23	24	23	22	92	46	46	47	45
19	33	30	44	66	173	77	96	63	110	23	23	23	22	91	46	45	46	45
20	29	22	45	53	149	74	75	51	98	23	24	22	20	89	45	44	47	42
21	21	31	29	50	131	50	81	52	79	24	23	23	23	93	47	46	47	46
22	23	28	32	42	125	55	70	51	74	23	24	23	19	89	46	43	47	42
23	38	56	43	66	203	81	122	94	109	22	19	18	20	79	40	39	41	38
24	28	41	36	51	156	64	92	69	87	22	22	20	14	78	42	36	44	34
25	32	48	54	63	197	86	111	80	117	23	24	18	20	85	41	44	47	38
26	18	25	29	44	116	47	69	43	73	23	24	20	24	91	43	48	47	44
27	23	21	25	43	112	48	64	44	68	21	24	20	20	85	41	44	45	40
28	32	31	42	46	151	74	77	63	88	23	24	22	21	90	45	45	47	43
29	23	30	36	52	141	59	82	53	88	23	23	21	22	89	44	45	46	43
30	19	21	26	29	95	45	50	40	55	24	24	23	24	95	47	48	48	47

Annexe C : résultats des enfants dyslexiques

Enfants	Temps (en s)										Scores (/24)								Compétences visuo-attentionnelles		
	A	B	C	D	Temps de lecture global	temps total mots courts	temps total mots longs	Temps total mots fréquents	Temps total mots rares	A	B	C	D	Score total	Score total mots courts	Score total mots longs	Score total mots fréquents	Score total mots rares	Interférence locale (conclusion)	Interférence globale (conclusion)	EVA (-/+)
1	70	91	102	75	338	172	166	161	177	19	17	18	6	60	37	23	36	23	0	-	-
2	51	56	84	86	277	135	142	107	170	20	13	17	10	60	37	23	33	23	-	-	+
3	27	34	43	55	159	70	89	61	98	21	22	15	17	75	36	39	43	39	-	-	+
4	158	197	142	229	726	300	426	355	371	4	1	8	3	16	12	4	5	4	-	-	-
5	40	36	42	57	175	82	93	76	99	20	23	15	13	71	35	36	43	36	+	-	-
6	86	130	103	134	453	189	264	216	237	22	18	17	17	74	39	35	40	35	-	-	-
7	69	140	113	158	480	182	298	209	271	14	12	10	11	47	24	23	26	23	+	-	+
8	18	18	26	32	94	44	50	36	58	23	24	19	19	85	42	43	47	43	+	-	+
9	52	54	60	72	238	112	126	106	132	22	23	20	17	82	42	40	45	40	-	-	-
10	36	42	42	57	177	78	99	78	99	24	22	20	19	85	44	41	46	41	+	-	+
11	31	50	47	59	187	78	109	81	106	19	17	16	13	65	35	30	36	30	+	-	-
12	43	44	71	64	222	114	108	87	135	22	24	19	19	84	41	43	46	43	-	-	+
13	88	142	81	138	449	169	280	230	219	19	18	15	13	65	34	31	37	31	-	-	-
14	32	38	36	57	163	68	95	70	93	23	21	20	12	76	43	33	44	33	+	-	+
15	94	181	96	232	603	190	413	275	328	19	16	19	10	64	38	26	35	26	+	-	-
16	59	62	50	64	235	109	126	121	114	21	20	23	18	82	44	38	41	38	-	-	-
17	46	47	58	87	238	104	134	93	145	22	20	16	10	68	38	30	42	30	+	-	+
18	76	179	74	117	446	150	296	255	191	14	9	8	2	33	22	11	23	11	-	-	+
19	48	68	51	67	234	99	135	116	118	21	17	17	12	66	38	29	38	29	-	-	+
20	47	64	75	103	289	122	167	111	178	22	19	15	10	66	37	29	41	29	-	-	+
21	54	93	55	91	293	109	184	147	146	21	17	14	13	65	35	30	38	30	+	-	+
22	117	155	144	166	582	261	321	272	310	17	12	14	10	53	31	22	29	22	-	-	-
23	62	93	62	97	314	124	190	155	159	18	13	11	9	51	29	22	31	22	0	-	-
24	60	58	41	59	218	101	117	118	100	16	11	8	8	43	24	19	27	19	-	-	+
25	43	47	55	67	212	98	114	90	122	18	17	14	15	64	32	32	35	32	+	-	+
26	46	70	52	74	242	98	144	116	126	23	22	18	15	78	41	37	45	37	0	-	+
27	67	57	64	72	260	131	129	124	136	21	21	18	18	78	39	39	42	39	-	-	+
28	46	51	40	55	192	86	106	97	95	22	12	14	10	58	38	22	34	22	-	-	-
29	26	32	40	57	155	66	89	58	97	22	23	16	15	76	38	38	45	38	-	-	-
30	45	57	58	74	234	103	131	102	132	19	21	18	14	72	37	35	40	35	0	-	+
31	54	86	89	94	323	143	180	140	183	20	21	17	13	71	37	34	41	34	-	-	+
32	104	141	111	141	497	215	282	245	252	19	12	10	5	46	29	17	31	17	0	-	+
33	435	489	286	293	1483	701	782	924	559	10	1	8	1	20	18	2	11	2	0	-	+
34	47	61	46	76	230	93	137	108	122	19	13	14	13	59	33	26	32	26	-	-	+
35	98	151	102	148	499	200	299	249	250	17	8	12	8	45	29	16	25	16	-	-	-