



BU bibliothèque Lyon 1

<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 1860

Mémoire de Grade Master 2 en Orthophonie

présenté pour l'obtention du

Grade de Master 2 en Orthophonie

Par

CAPRAIS Léonie

**L'influence de la mémoire de travail sur la dyslexie
des enfants à haut potentiel : étude de deux cas.**

Directeur de Mémoire

MAREC BRETON Nathalie

Date de soutenance

24 mai 2018

Membres du jury

LEVY Hagar

CAVALLI Eddy

MAREC BRETON Nathalie



Président
Frédéric FLEURY

Vice-président CFVU
CHEVALIER Philippe

Vice-président CA
REVEL Didier

Vice-président CS
VALLEE Fabrice

Directeur Général des Services
MARCHAND Dominique

Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Directeur
Pr RODE Gilles

U.F.R d'Odontologie
Directeur
Pr BOURGEOIS Denis

U.F.R de Médecine Lyon-Sud Charles
Mérieux
Directrice
Pr BURILLON Carole

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directrice
Pr VINCIGUERRA Christine

Département de Formation et Centre
de Recherche en Biologie Humaine
Directeur
Pr SCHOTT Anne-Marie

Institut des Sciences et Techniques de
Réadaptation
Directeur
Dr Xavier PERROT

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (CCEM)
Pr COCHAT Pierre

Institut Sciences et Techniques de Réadaptation Département ORTHOPHONIE

Directeur ISTR
Xavier PERROT

Equipe de direction du département d'orthophonie :

Directeur de la formation
Agnès BO

Responsables des travaux de recherche
Nina KLEINSZ
Agnès WITKO

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

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

Coordinateur de cycle 2
Solveig CHAPUIS

Responsable de la formation continue
Johanne BOUQUAND

Secrétariat de direction et de scolarité
Auréliе CHATEAUNEUF
Véronique LEFEBVRE
Olivier VERON

Résumé

Les recherches scientifiques s'intéressent de plus en plus au haut potentiel. En cas de trouble des apprentissages conjoint, tel que la dyslexie, la prise en compte des deux particularités cognitives est indispensable pour toute rééducation orthophonique. Ce mémoire est une étude de cas de deux enfants à haut potentiel dyslexiques, avec un intérêt porté sur leurs habiletés mnésiques. Les épreuves proposées ont mis en avant une dyslexie de type mixte chez un enfant. Malgré un empan visuo-attentionnel situé dans la norme des enfants de même âge, l'enfant analyse visuellement les lettres en priorité plutôt que le mot dans sa globalité. Sa conscience phonologique est déficitaire comparativement à son âge chronologique. Cependant, celle-ci ne semble pas altérée quand on la compare à celle d'enfants de même niveau de lecture. Ces résultats semblent liés à une mémoire de travail préservée, contrairement à ce qui est décrit dans le cadre d'une dyslexie de type phonologique ou mixte. Pour pouvoir affirmer la présence d'une compensation, des études supplémentaires seraient nécessaires. Le second enfant présente une dyslexie de type surface, sans trouble phonologique mais avec une négligence visuo-attentionnelle de l'extrémité droite. Contrairement à nos attentes, sa mémoire de travail ne s'est pas révélée supérieure à celles d'enfants de même âge chronologique. Son tableau clinique s'apparente à celui d'enfants avec une dyslexie de type surface sans haut potentiel associé. À travers cette étude, nous constatons que les enfants à haut potentiel peuvent présenter différentes formes de dyslexie. Ces résultats nous amèneront à discuter de la spécificité du profil cognitif des enfants à haut potentiel dans le diagnostic de la dyslexie.

Mots clés : Enfants, Haut potentiel, Dyslexie, Mémoire de travail, Conscience phonologique, Empan visuo-attentionnel.

Abstract

Scientific research around gifted children is a growing subject. When combined with learning disabilities such as dyslexia, one must consider both cognitive abilities during speech therapy. This work is a case study of two gifted children with dyslexia focusing on their memory capacities. Our experiments show that one child has a dyslexia of the mixed type. She visually analyses the letters first rather than the whole word, even though her visual attentional span is within the standard of children with similar age. Compared to her chronological age, her phonological awareness is deficient. However, it does not appear to be affected when compared to children's with the same reading skills. These results seem to be related to an unaltered working memory, which is usually not the case with a phonological or a mixed type dyslexia. Further studies are required to conclude that it compensates for a phonological disorder. We also show that the other child has a surface dyslexia, with a far right visual attentional spatial neglect. Unexpectedly, her working memory did not appear to be better than children's of similar chronological age. Her clinical picture indicates a surface dyslexia without an associated gifted profile. Throughout this study, we observe that gifted children may have different types of dyslexia. This leads us to considering the specificity of each gifted children cognitive profile when identifying dyslexia.

Keywords: Children, Gifted, Dyslexia, Working memory, Phonological awareness, Visual attentional span.

Remerciements

Je tiens à remercier ma directrice de mémoire, Madame Nathalie Marec-Breton, pour m'avoir accompagnée tout au long de l'élaboration de ce mémoire et pour m'avoir présenté le projet sur le haut potentiel auquel elle participe.

Je remercie également Madame Levy et Monsieur Cavalli, qui ont eu la gentillesse d'accepter de participer à mon jury de soutenance.

Un grand merci aux deux enfants qui m'ont accordé du temps pour passer les différentes tâches, en faisant preuve d'une grande application. Merci également à leurs parents pour leur soutien précieux, ainsi qu'aux personnes qui m'ont permis de les rencontrer.

Je remercie chaleureusement Marion, Eldrid et Vanessa, avec qui j'ai pu exprimer mes doutes liés à la réalisation d'un mémoire et qui ont su m'accompagner et me conseiller lors de cette riche expérience.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Madame Cartier et Madame Valverde pour leur disponibilité et leurs précieuses relectures, ainsi qu'à Madame Gourhant pour sa disponibilité et l'aide qu'elle m'a apportée concernant les références bibliographiques.

Je remercie également Mélanie et Yohann pour leur partage de connaissances à propos de la méthodologie et de la mise en page, ainsi que pour leur présence indispensable.

Enfin, merci aux membres de ma famille pour leurs encouragements quotidiens et pour la patience dont ils ont fait preuve ces derniers mois.

Sommaire

I. Partie théorique	1
1. Le haut potentiel.....	2
1.1. La prévalence, les définitions et le diagnostic.....	2
1.2. L'évolution du quotient intellectuel	2
1.3. Des capacités supérieures en mémoire de travail.....	3
1.4. Les troubles d'apprentissage chez les enfants à haut potentiel.....	4
2. La dyslexie	4
2.1. Le diagnostic	4
2.2. Les voies de lecture et la dyslexie.....	5
2.3. Les principaux troubles cognitifs sous-jacents aux dyslexies	6
2.3.1. <i>Le trouble phonologique.</i>	6
2.3.1.1. <i>Une altération des représentations phonologiques ?</i>	7
2.3.1.2. <i>Un trouble d'accès aux représentations phonologiques ?</i>	7
2.3.2. <i>Le trouble VA.</i>	8
2.3.2.1. <i>Les troubles visuels en présence d'un trouble phonologique.</i>	8
2.3.2.2. <i>Le trouble visuo-attentionnel (VA) sans trouble phonologique.</i>	8
3. Synthèse et objectifs.....	9
II. Méthode	11
1. Population.....	11
1.1. Recrutement des participants	11
1.2. Présentation des enfants.....	11
2. Matériel.....	11
2.1. Leximétrie : l'Alouette	11
2.2. Épreuves de déchiffrage : MIM (série A) et Regul - BELEC	12
2.3. Épreuves de conscience phonologique - BELEC.....	13
2.3.1. <i>Suppression de la consonne initiale.</i>	13
2.3.2. <i>Acronymes auditifs.</i>	13
2.4. Épreuves d'empan visuo-attentionnel (EVA) - logiciel Evadys	13
2.5. Épreuves testant la mémoire de travail : tâche Acces	14
3. Procédure.....	14
3.1. Leximétrie : l'Alouette	15
3.2. Épreuves de déchiffrage : MIM (série A) et Regul – BELEC	15

3.3. Épreuves de conscience phonologique - BELEC.....	15
3.4. Épreuves d'empan visuo-attentionnel (EVA) - logiciel Evadys	15
3.5. Épreuves testant la mémoire de travail : tâche Acces	16
III. Résultats	17
1. Résultats de EP	17
1.1. Leximétrie : test l'Alouette.....	17
1.2. Épreuves de déchiffrage : MIM (série A) et Regul – BELEC	18
1.3. Épreuves de conscience phonologique – BELEC.....	19
1.4. Épreuves d'empan visuo-attentionnel (EVA) - logiciel Evadys	19
1.5. Épreuve de mémoire de travail : tâche Acces	20
2. Résultats de EM.....	20
2.1. Leximétrie : test l'Alouette.....	20
2.2. Épreuves de déchiffrage : MIM (série A) et Regul – BELEC	21
2.3. Épreuves de conscience phonologique – BELEC.....	22
2.4. Épreuves d'empan visuo-attentionnel (EVA) - logiciel Evadys	22
2.5. Épreuve de mémoire de travail : tâche Acces	22
IV. Discussion et conclusion	23
V. Références.....	31
Annexes.....	I
Annexe A : Consignes des épreuves de déchiffrage de la BELEC.....	I
Annexe B : Consignes des épreuves de conscience phonologique de la BELEC.....	II
Annexe C : Consignes des épreuves d'EVA du logiciel EVADYS	III
Annexe D : Tableaux des résultats de EP et EM aux épreuves de déchiffrage (BELEC)	IV
Annexe E : Relevés des erreurs de EP aux épreuves de déchiffrage (BELEC)	V
Annexe F : Relevés des erreurs de EM aux épreuves de déchiffrage (BELEC).....	VII
Annexe G : Résultats de EP et EM aux épreuves d'EVA (EVADYS)	IX
Annexe H : Résultats de EP et EM à la tâche Acces testant la mémoire de travail....	X
Annexe I : Résultats de EP à l'ensemble des épreuves du protocole.....	XI
Annexe J : Résultats de EM à l'ensemble des épreuves du protocole	XII

I. Partie théorique

« Fainéant », « démotivé », « provocateur »... autant de termes utilisés pour qualifier un enfant à haut potentiel (HP) obtenant des résultats scolaires médiocres, éloignés du niveau d'excellence que l'on attend de lui. Dans ce mémoire, nous allons porter notre attention sur les enfants HP présentant également une dyslexie, trouble d'acquisition du langage écrit. Cette co-occurrence est très fréquemment observée, et semble plus difficile à repérer du fait de fortes capacités de compensation et d'adaptation développées quotidiennement par ces enfants. Cette situation peut se révéler néfaste pour le diagnostic des spécificités cognitives que sont le haut potentiel et la dyslexie. Ainsi, l'aide nécessaire n'est pas apportée, malgré des difficultés bien présentes. La dyslexie est majoritairement expliquée par deux troubles cognitifs sous-jacents : le trouble phonologique et le trouble visuo-attentionnel (VA). Le premier est mis en avant par des scores chutés en tâches de conscience phonologique, compétence qui requiert une forte implication de la mémoire de travail. Or, cette dernière semble être particulièrement compétente chez les enfants HP. La question d'une possible compensation des difficultés phonologiques rencontrées habituellement par les enfants dyslexiques prend donc tout son sens. Si les difficultés phonologiques sont contournées, la dyslexie serait de type surface, sans difficultés phonologiques ni mnésiques.

Ce mémoire a pour objectif de dresser les profils de lecture de deux enfants HP dyslexiques. Des épreuves de lecture et de déchiffrage ont été proposées, complétées par des épreuves testant les compétences métaphonologiques et l'empan visuo-attentionnel (EVA), ainsi que par une tâche évaluant la mémoire de travail (MDT).

Tout d'abord, une synthèse des données de la littérature sera présentée, donnant un aperçu des différents travaux de recherche menés à propos de la dyslexie, du haut potentiel et de leur complexe co-existence. Des liens avec les capacités en mémoire de travail seront également réalisés. Ensuite, la description des épreuves proposées aux enfants ainsi que les conditions de passation seront exposées. Par la suite, les résultats seront analysés et feront l'objet d'une ou plusieurs interprétation(s) possible(s). En parallèle, les limites de cette étude seront évoquées. Enfin, des perspectives concernant les futurs travaux de recherche envisageables seront proposées.

1. Le haut potentiel

1.1. La prévalence, les définitions et le diagnostic

Au sujet du haut potentiel, de nombreux scientifiques et professionnels de santé déplorent le manque de définition univoque, d'outils de diagnostic adaptés et de mesures éducatives et thérapeutiques personnalisées (Brody & Mills, 1997; Caroff, 2004). Néanmoins, les enfants à haut potentiel (HP) sont de mieux en mieux repérés et représentent environ 2,1 % de la population infantile, soit près de 450 000 enfants scolarisés en France (Corbin, Borel, & Camos, 2012; Siaud-Facchin, 2012). Ils seraient caractérisés par leur capacité à réaliser des performances qui sont en moyenne celles d'enfants plus âgés (Delaubier, 2002; Lautrey, 2004). Cette notion d'avance a induit le terme de « précocité », suggérant à tort que ces enfants peuvent être rattrapés par les autres. C'est pourquoi, nous nous accorderons à employer le terme de « haut potentiel », sans nous limiter aux aspects purement intellectuels. La théorie actuelle de l'intelligence multiple (Gardner, 2005) et la conception multidimensionnelle de celle-ci prévalent. Lautrey (2006) définit la finalité de l'intelligence comme « l'adaptation du comportement aux situations nouvelles, grâce au système cognitif qui a la capacité de s'auto-modifier en fonction de l'expérience ». De leur côté, Feldhusen et Jarwan (2000) ont identifié quatre domaines d'expression possibles du haut potentiel : « scolaire-intellectuel », « artistique », « professionnel-technique » et « interpersonnel-social ». Ainsi, la définition de l'intelligence s'élargit progressivement et inclut d'autres activités que celles purement intellectuelles attachées au monde scolaire (Caroff, 2006; Gagné, 2004; Renzulli, 2002; Revol & Bléandonu, 2012). Une autre caractéristique du haut potentiel serait la capacité à ressentir et comprendre les choses environnantes de façon plus aiguisée. Tout est stimulation, tout est information à traiter. Les auteurs parlent d'une « pensée en arborescence » pour illustrer l'absence de hiérarchie dans les multiples traitements de l'information (Revol, Poulin, & Perrodin, 2015; Terrassier, 1999). Enfin, il est important de prendre en compte la dimension affective pour décrire efficacement un enfant HP. L'« effet loupe » est employé par Terrassier (1999) pour décrire l'amplification des émotions et des sensations chez certains de ces enfants.

1.2. L'évolution du quotient intellectuel

Pour diagnostiquer un haut potentiel, le critère décisif reste la valeur du quotient intellectuel (QI) supérieure ou égale à 130, dépassant la moyenne de deux écarts-

types (Corbin et al., 2012; Revol & Bléandonu, 2012). Cependant, l'importance donnée au QI dans l'identification d'un enfant HP est de plus en plus décriée (Caroff, 2004). Aujourd'hui, l'utilisation de la cinquième version de l'échelle d'intelligence de Weschler pour les enfants et adolescents (WISC 5, 2016) est préconisée. Le quotient intellectuel total (QIT) n'est plus calculé par sommation des notes standards, comme dans la version précédente (WISC IV). Il correspond à une note composite décrivant plus fidèlement le profil cognitif de l'enfant. De plus, ce QIT peut être remplacé par plusieurs indices en cas d'hétérogénéité cognitive, observée en grande majorité chez les enfants HP. Pour qualifier ces résultats hétérogènes, le terme « dyssynchronie » fut employé pour la première fois en 1977 par Terrassier (cité par Buică-Belciu & Popovici, 2014). Jones (1986) illustre cette expression en décrivant un enfant avec une croissance intellectuelle typique d'un enfant de 10 ans, mais la croissance physique, sociale et émotionnelle d'un enfant de 5 ans. Nusbaum (2016) parle quant à elle d'un profil « complexe », souvent en lien avec un trouble d'apprentissage, opposé au profil « laminaire » illustré par un QI homogène.

1.3. Des capacités supérieures en mémoire de travail

Dans le profil psychométrique des enfants HP, des capacités mnésiques supérieures à la moyenne sont souvent évoquées, plus particulièrement en mémoire de travail (MDT) (Planche, 2000 puis Lautrey, 2004, cités par Corbin et al., 2012). Celle-ci est un sous-système de la mémoire à court terme (MCT). La MDT se définit comme un « système à capacité limitée destiné au maintien temporaire et à la manipulation d'une information pendant la durée de la réalisation d'une tâche cognitive » (Tulving, 1995). Baddeley et Hitch (1974) parlent d'une « mémoire tampon » nécessitant la contribution de ressources attentionnelles. La MDT se compose de l'administrateur central qui sélectionne, gère et contrôle les informations provenant de la mémoire à long terme (MLT) et des deux systèmes esclaves : la boucle phonologique (qui stocke temporairement les informations auditivo-verbales) et le calepin visuo-spatial (qui stocke l'information visuelle et spatiale). Plus tard, Baddeley (2000) identifie un quatrième élément : le buffer épisodique. Il permet le stockage temporaire d'informations multimodales, intègre et relie des informations issues de la perception, de la MCT et de la MLT. En 2002, ce même auteur (cité par Berninger & Abbott, 2013) ajoute une boucle orthographique à ce modèle, intégrant des codes visuels.

1.4. Les troubles d'apprentissage chez les enfants à haut potentiel

Un enfant HP présentant un ou plusieurs trouble(s) d'apprentissage est appelé « *twice exceptional* » signifiant « deux fois exceptionnel » (Gallagher, 2004, cité par Buică-Belciu & Popovici, 2014). Habib (2003) insiste sur la fréquente association du haut potentiel et de la dyslexie en pratique clinique. Selon Baum, Owen et Dixon en 1991 (cités par Buică-Belciu & Popovici, 2014), bien que ces élèves *twice exceptional* répondent aux exigences en lecture et orthographe, ils sont parfois en constante lutte scolaire. La plupart échouent et s'excluent du système éducatif faute de diagnostic identifiant la source de leurs difficultés (Brody & Mills, 1997). En 2000, Silverman (cité par Buică-Belciu & Popovici, 2014) définit l'« effet de masquage » comme la compensation mutuelle de leurs forces et de leurs faiblesses. Selon Siaud-Facchin (2012), 45% des élèves diagnostiqués à haut potentiel redoublent et 20% n'atteignent pas le niveau du baccalauréat. Néanmoins, Gauvrit et Ramus (2017) contestent ces chiffres et parlent d'une « légende noire » créée autour des enfants HP en difficulté scolaire. Selon eux, ces derniers sont davantage poussés à passer un test de QI contrairement aux enfants HP qui sont en réussite scolaire, qui gèrent mieux leurs émotions ou s'adaptent mieux socialement. Ce phénomène constituerait un biais d'échantillonnage dans les études scientifiques. Pour ces auteurs, affirmer que le haut potentiel est nécessairement la cause des difficultés rencontrées serait une erreur fondamentale.

2. La dyslexie

La dyslexie est un trouble durable d'acquisition du langage écrit. Ce trouble spécifique des apprentissages, dont les origines sont neurobiologiques, se caractérise par des difficultés dans la reconnaissance exacte et/ou fluente de mots écrits, ainsi que par des capacités de transcription et décodage orthographiques limitées (Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003). L'Inserm (2007) estime la prévalence de la dyslexie chez les enfants entre 3 à 5%.

2.1. Le diagnostic

Selon le DSM-5 (cité par l'American Psychiatric Association et al., 2015), le diagnostic de dyslexie répond à des difficultés persistantes en lecture et écriture durant les années de scolarité formelle. Celles-ci ne doivent pas s'expliquer par une déficience intellectuelle, un déficit sensoriel, d'autres troubles neurologiques,

mentaux ou moteurs. Les compétences académiques doivent être significativement inférieures à celles attendues selon l'âge de l'enfant. Toutes ces difficultés doivent interférer significativement sur la réussite scolaire, la performance au travail ou les activités de la vie quotidienne. Toutefois, selon Habib (2014), une définition excluant les enfants dont le trouble n'influe pas de façon significative sur la réussite scolaire peut être considérée comme incomplète. En effet, certains enfants HP présentent des difficultés en lecture qui peuvent passer inaperçues au vue des résultats scolaires excellents ou proches de la moyenne.

2.2. Les voies de lecture et la dyslexie

Ces dernières décennies, plusieurs modèles de lecture ont été développés. Le modèle à double voie (Coltheart, 1978) a progressivement évolué pour aboutir au « Dual Route Cascaded model » (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001). Selon lui, la lecture serait une procédure linéaire faisant appel à deux voies de lecture indépendantes qui s'activeraient en parallèle.

La voie d'assemblage, dite « analytique » ou « phonologique », consiste à assigner un phonème à chaque graphème. Cela se nomme la correspondance grapho-phonémique (CGP). Elle est indispensable pour lire les pseudo-mots ou mots inconnus qualifiés de « réguliers », revenant à dire qu'ils suivent les règles de CGP. En cas d'altération de cette voie, le profil de lecture correspond à une dyslexie de type phonologique. Il est mis en avant par des erreurs appelées « lexicalisations », des erreurs de conversion grapho-phonémiques (ajouts, omissions, inversions, substitutions), des erreurs portant sur les graphies contextuelles ou complexes.

La voie d'adressage, dite « orthographique » ou « lexicale », relie la forme graphémique d'un mot avec ses représentations orthographique et phonologique (Alegria & Mousty, 2004). Elle s'utilise pour déchiffrer les mots connus stockés en mémoire dans le lexique orthographique, et s'avère indispensable pour la lecture des mots irréguliers qui ne correspondent pas aux règles de CGP. En cas d'altération de cette voie, le recours systématique à la procédure phonologique engendre des erreurs de déchiffrement appelées « régularisations ».

Les deux voies de lecture étant nécessaires pour lire, leur indépendance est donc remise en question (De Partz, 2006). En cas de fragilité de ces deux voies, la dyslexie est qualifiée de « mixte ».

Le modèle « multi-traces » (Ans, Carbonnel, & Valdois, 1998) se distingue du précédent en décrivant l'activation successive de ces deux procédures. Le traitement phonologique serait sollicité seulement en cas d'échec de la procédure lexicale. De plus, une composante visuo-attentionnelle est ajoutée avec la notion de « fenêtre attentionnelle ». Celle-ci délimite l'empan visuo-attentionnel (EVA) qui est le nombre de caractères vus en une seule fixation. Plus l'empan est grand, meilleure est la vitesse de lecture. La fenêtre se déplace au fur et à mesure que le texte défile sous les yeux du lecteur. Elle est dite « mobile ».

2.3. Les principaux troubles cognitifs sous-jacents aux dyslexies

Dans la littérature, les deux déficits cognitifs les plus reconnus sont le trouble phonologique et le trouble visuo-attentionnel (VA). Plaza et Cohen (2007) ont montré que les capacités d'attention visuelle, avec les habilités phonologiques, étaient parmi les meilleurs facteurs prédictifs des aptitudes à la lecture et à l'écriture avant même l'apprentissage formel de celles-ci. Néanmoins, malgré des difficultés sévères, persistantes et spécifiques à la lecture, certains enfants ne présentent aucun de ces troubles. Valdois, Bosse et Tainturier (2004) évoquent une origine multifactorielle aux dyslexies développementales.

2.3.1. Le trouble phonologique.

La théorie phonologique semble trouver sa place chez la majorité des auteurs (Ramus, 2003, 2005, 2014; Ramus, Marshall, Rosen, & Van der Lely, 2013; Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004). Elle définit le déficit de traitement des représentations phonologiques comme l'unique facteur causal des troubles de lecture. La présence d'un trouble phonologique perturberait l'apprentissage de la CGP utilisée pour le déchiffrement phonologique. Par la suite, le stockage des mots en mémoire à long terme dans le lexique orthographique est compromis. En découlent des difficultés d'utilisation de la voie lexicale, pourtant nécessaire à la diminution du coût cognitif et à l'amélioration de la vitesse de lecture. Ainsi, un déficit spécifiquement phonologique affecterait le développement global de la lecture. Un trouble phonologique est révélé lorsque des épreuves de métaphonologie sont échouées. Il s'agit d'un traitement délibéré qui repose sur une conscience phonologique explicite (Écalle & Magnan, 2002). Celle-ci se définit par la capacité d'identification et de manipulation de phonèmes, de syllabes et de rimes (Gombert, 1992).

2.3.1.1. *Une altération des représentations phonologiques ?*

Muter, Hulme, Snowling et Taylor (1997) ont démontré que les performances en tâches d'identification et de suppression phonémiques sont fortement corrélées au niveau de lecture, en fin de première année. Les phonèmes poseraient davantage problème aux dyslexiques (Inserm, 2007; Troles, 2010) qui obtiennent souvent des scores chutés en tâches de suppression phonémique et de contrepèteries (Carvalho et al., 2014; Ramus et al., 2013). Ces dernières semblent impliquer la mémoire de travail (Demont & Botzung, 2003; Varvara et al., 2014, respectivement généralisés par Ramus et Szenkovits, 2008). La boucle phonologique aurait pour fonction de maintenir les items en MDT pendant leur traitement. Ainsi, avec une charge en MDT amoindrie, les performances des sujets dyslexiques dans les tâches de conscience phonologique pourraient être considérablement améliorées (Soroli, Szenkovits, & Ramus, 2010). Cette idée de compensation a également été investiguée par Van Viersen, Kroesbergen, Slot, et De Bree Van (2016). Ils ont mis en avant un déficit phonologique moins sévère chez les enfants HP dyslexiques présentant des compétences en MDT supérieures à la norme, comparativement à des enfants dyslexiques. Il est donc difficile d'identifier avec certitude l'origine de l'échec des dyslexiques en tâches de conscience phonologique : déficit de nature phonologique ou déficit concernant la MDT ? Il peut être judicieux de choisir des épreuves testant ces compétences séparément ou bien de proposer une épreuve d'empan de chiffres envers pour éliminer un éventuel doute concernant un déficit en MDT.

2.3.1.2. *Un trouble d'accès aux représentations phonologiques ?*

Plusieurs études ont démontré que les dyslexiques obtenaient des scores déficitaires en tâches de conscience phonologique, de mémoire à court terme verbale et de dénomination rapide (Ramus, 2004). Les difficultés rencontrées pour cette dernière épreuve ont poussé Ramus et Szenkovits (2008) à préciser qu'ils présenteraient un trouble d'accès conscient aux représentations phonologiques, sans trouble de stockage en MLT. En passant par l'imagerie cérébrale, Boets et al. (2013) ont observé une dysconnectivité corticale entre les régions frontales et temporo-pariétales, sans altération des représentations phonologiques stockées. Ces données expliquent en partie la lenteur de déchiffrage remarquée chez certains enfants dyslexiques présentant pourtant des représentations phonologiques intactes (Bouvier-Chaverot, Peiffer, N'Guyen-Morel, & Valdois, 2012).

2.3.2. Le trouble VA.

Pour lire, il faut également analyser les traits graphiques des lettres, les identifier et coder leur ordre spatial (Mousty & Leybaert, 1999). Cette analyse visuelle fine permet l'installation de la forme orthographique du mot et sa récupération en mémoire. Plusieurs troubles visuels, indépendants de toute atteinte perceptive, ont ainsi été décrits et seraient à l'origine des difficultés caractérisant une dyslexie. Ils sont fréquemment dissociés des troubles phonologiques même si les deux types de déficits peuvent coexister chez certains enfants.

2.3.2.1. Les troubles visuels en présence d'un trouble phonologique.

La théorie magnocellulaire visuelle suggère la présence d'un trouble oculomoteur chez des enfants dyslexiques présentant une dyslexie phonologique (Cestnick & Coltheart, 1999; Habib, 1997; Valdois et al., 2004). Il provoquerait des distorsions de la perception visuelle du mot et des mouvements apparents, une difficulté à se déplacer au sein d'un texte et une fatigue visuelle (Ramus, 2003, faisant référence à Stein & Fowler, 1993 puis à Eden, Stein, Wood, & Wood, 1994). Cette théorie évolue progressivement vers celle d'un trouble amodal des systèmes magnocellulaires (visuels et auditifs), affectant le traitement des informations temporelles rapides (Stein & Talcott, 1999), expliquant la co-occurrence de troubles à la fois visuels et phonologiques chez certains enfants dyslexiques (Troles, 2010).

Une autre hypothèse évoque un ralentissement du déplacement attentionnel (Bedoin, 2016). D'après Facoetti et al. (2003; 2005), ce dernier serait visible dans tous les types de dyslexie, tant en modalité visuelle qu'auditive.

2.3.2.2. Le trouble visuo-attentionnel (VA) sans trouble phonologique.

Selon certains auteurs (Bosse, 2004; Bosse, Tainturier, & Valdois, 2007; Valdois et al., 2003, 2004), les difficultés VA, souvent considérées comme troubles associés aux dyslexies, sont parfois au premier plan des dyslexies de type surface et indépendantes de difficultés phonologiques. Ce trouble VA est un trouble visuel « de haut niveau » qui pourrait donc être à l'origine des symptômes de certaines formes de dyslexie. Il s'exprimerait notamment par une réduction de l'empan visuo-attentionnel (EVA), nécessaire au traitement simultané (identification et ordre positionnel) de l'ensemble des lettres d'un mot (Bosse et al., 2007; Valdois et al., 2011, 2004). Pour investiguer la présence d'un trouble de l'EVA, l'unique test existant

est celui du logiciel Evadys (Valdois, Guinet, & Embs, 2017) avec les épreuves de report global et report partiel. De plus, un déficit d'inhibition des détails peut provoquer l'attraction irrésistible pour les lettres constitutives d'un mot au détriment d'une appréhension globale de celui-ci (Bedoin et al., 2010). Facchetti et Molteni (2001) parlent d'une mini-négligence gauche ayant pour corollaire une hypersensibilité aux stimuli apparaissant dans le champ visuel droit, suggérant un déficit d'inhibition à droite. Ces phénomènes gêneraient donc l'encodage et la construction du lexique orthographique.

3. Synthèse et objectifs

Chez les enfants, le haut potentiel est une particularité cognitive qui s'exprime dans un ou plusieurs domaines par des compétences supérieures à la moyenne d'enfants de même âge. Néanmoins, un enfant à haut potentiel peut présenter des faiblesses, y compris dans des domaines académiques. Un trouble d'apprentissage peut alors être objectivé par des performances déficitaires obtenues à certaines épreuves étalonnées. Certains auteurs affirment que la dyslexie serait plus fréquente chez les sujets à haut potentiel qu'au sein de la population générale. L'origine de ce trouble d'apprentissage du langage écrit fait l'objet de nombreuses théories, complémentaires ou non. Deux troubles sont majoritairement admis par les chercheurs et professionnels de santé. L'un serait de nature visuo-attentionnelle et l'autre phonologique. Le premier est objectivé par des scores chutés aux épreuves de report du logiciel Evadys alors que le second l'est par des résultats déficitaires aux épreuves de métaphonologie. Néanmoins, l'implication de la mémoire de travail dans ces dernières tâches complexifie l'interprétation des résultats. Cette interrogation est d'autant plus importante lorsqu'il s'agit d'un enfant à haut potentiel, à qui de nombreux auteurs attribuent des capacités mnésiques supérieures. La question d'une possible compensation est donc légitime, modifiant ou dissimulant le diagnostic de dyslexie ou de haut potentiel chez un enfant présentant ces deux particularités cognitives.

Dans cette étude, nous nous questionnons sur l'expression des difficultés liées à la dyslexie chez les enfants HP, sur la nature du trouble sous-jacent à cette dyslexie ainsi que sur les capacités en MDT de ces enfants. À travers ce mémoire, seront étudiés les résultats obtenus par deux enfants HP dyslexiques ayant passé des épreuves de lecture, de métaphonologie, d'empan visuo-attentionnel et de mémoire

de travail. L'établissement de leurs profils de lecture permettra d'envisager les principales difficultés rencontrées par les deux sujets et de les considérer comme spécifiques ou non à la présence d'un haut potentiel. La première hypothèse postule que les compétences en MDT des enfants HP dyslexiques sont supérieures à celles des enfants de même âge tout-venants, complexifiant le repérage des dyslexies de type phonologique ou mixte. La seconde hypothèse postule que ces compétences en MDT seraient toutefois moins élevées chez un enfant HP dyslexique présentant un trouble phonologique. La figure 1 illustre ces deux hypothèses.

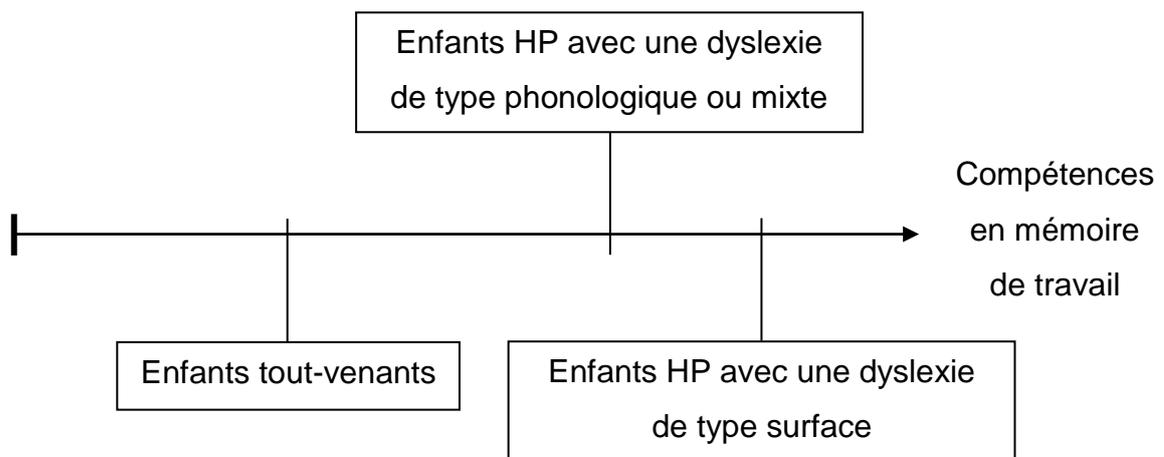


Figure 1 : Schéma récapitulatif des hypothèses de ce mémoire.

II. Méthode

1. Population

1.1. Recrutement des participants

Pour ce mémoire nous avons eu l'opportunité d'échanger avec des orthophonistes exerçant en cabinets libéraux, nous permettant de rencontrer deux patientes. Celles-ci correspondent aux critères d'inclusion suivants : avoir entre 8 et 12 ans ; avoir des bilans orthophonique et neuropsychologique attestant respectivement d'une dyslexie et d'un haut potentiel. L'unique critère d'exclusion était la présence de troubles associés tels qu'un trouble déficitaire de l'attention, une dyspraxie, dysgraphie ou dyscalculie.

1.2. Présentation des enfants

Pour faciliter la présentation des enfants, sont exposés succinctement le sexe, l'âge lors de la passation des épreuves, le niveau scolaire et les diagnostics posés dans le tableau suivant.

Patients	Sexe	Age	Classe	Etiologie
E.M	Fille	10 ans	CM1	Haut potentiel et dyslexie
E.P	Fille	11 ans 4 mois	6 ^{ème}	Haut potentiel et dyslexie

2. Matériel

Pour répondre aux questions que traite ce mémoire, les deux participantes ont lu le texte « l'Alouette » utilisé pour donner un âge de lecture. Elles ont ensuite passé les épreuves de déchiffrage « MIM » et « Regul » de la BELEC (Batterie d'Évaluation du Langage Écrit), les tâches de conscience phonologique « suppression phonémique » et « acronymes auditifs » de la BELEC, l'épreuve « seuil de lettres » et celles de report (global et partiel) du logiciel Evadys ainsi que la tâche informatisée « Acces » (*Adaptative Complexe Complete Span*) évaluant les capacités en mémoire de travail.

2.1. Leximétrie : l'Alouette

L'Alouette (Lefavrais, 1965) est une épreuve qui évalue la vitesse et l'exactitude du déchiffrage permettant d'attribuer un « âge lexique » à l'enfant (âge et niveau scolaire selon son niveau de lecture). Il s'agit d'un texte non signifiant mais le

contexte linguistique peut toutefois influencer le lecteur. Deux méthodes de cotation sont admises. La plus ancienne cotation nécessite trois mesures : le temps de lecture (TL), le nombre de mots lus (M) et le nombre d'erreurs commises (E). Il faut calculer le score réduit (nombre réel de mots lus selon le nombre d'erreurs commises). En fonction de celui-ci, un âge de lecture est déterminé avec le niveau scolaire associé. L'analyse des erreurs apporte aussi des informations pertinentes pour comprendre quelles sont les procédures de lecture altérées, et quelles stratégies sont mises en place par l'enfant.

La version révisée de l'Alouette (Lefavrais, 2005) requiert une autre cotation. Aux trois mesures précédentes, s'ajoutent de nouveaux indices : l'indice C correspond au nombre de mots correctement lus ($C=M-E$) ; l'indice de précision CM se calcule avec la formule $[(C/M)*100]$ et l'indice de vitesse CTL s'obtient par l'opération $[(Cx180)/TL]$. Pour chaque mesure, les résultats obtenus correspondent à des moyennes et des écarts-types.

2.2. Épreuves de déchiffrage : MIM (série A) et Regul - BELEC

Principalement utilisée auprès d'enfants âgés de 7 à 12 ans, la batterie BELEC (Mousty, Leybaert, Alegria, Content, & Morais, 1994) évalue les procédures phonologique et orthographique utilisées par l'enfant. Tester l'identification de mots écrits isolés est un processus spécifique au code écrit qui s'avère pertinent pour rechercher l'origine des troubles spécifiques de la lecture (Mousty & Leybaert, 1999). La série A du test MIM (Mécanismes d'Identification des Mots) comporte 72 items. Ce test permet d'analyser l'efficacité des deux procédures de lecture (phonologique et lexicale). Les items proposés s'opposent en terme de lexicalité (mots/pseudo-mots), de fréquence (mots fréquents/rares), de longueur (items courts : 5 lettres/items longs : 9/12 lettres) et de complexité orthographique (mots simples/complexes).

Pour le test Regul, l'enfant doit lire 48 mots, 24 réguliers et 24 irréguliers, appariés en fréquence et en longueur (selon le nombre de lettres et de syllabes). Il permet d'étudier le rôle de la régularité orthographique.

Les consignes données à l'enfant pour ces deux épreuves sont présentées en Annexe A. Les mesures quantitatives correspondent au temps de lecture et au nombre de réponses correctes pour chaque condition. La transcription des erreurs permet une analyse qualitative évaluant l'efficacité des procédures de lecture.

2.3. Épreuves de conscience phonologique - BELEC

2.3.1. Suppression de la consonne initiale.

Dans cette épreuve, 10 syllabes de type Consonne-Consonne-Voyelle (CCV) sont présentées oralement à l'enfant. Il doit alors segmenter chaque syllabe, identifier l'ordre des sons, isoler le premier phonème, le supprimer, et enfin restituer la partie restante de la syllabe. Une réponse correcte apporte 1 point et le temps n'est pas pris en compte. Le score maximal est de 10/10.

2.3.2. Acronymes auditifs.

Dans cette seconde épreuve de conscience phonologique, l'enfant doit « créer un nouveau mot » en fusionnant le phonème initial du premier mot avec celui du second. Il doit donc identifier le premier son, l'isoler, le mémoriser et le fusionner avec l'autre. Au total, 16 paires de mots sont présentées. Chacune comprend au moins un des mots avec un phonème initial différent du phonème de la première lettre. Par exemple, le son initial /f/ du mot « photo » diffère du son /p/ produit à partir de la première lettre. Avec 1 point attribué par réponse exacte, le score maximal est de 16/16.

L'Annexe B rassemble les consignes de ces deux épreuves de conscience phonologique.

2.4. Épreuves d'empan visuo-attentionnel (EVA) - logiciel Evadys

La tâche préliminaire « seuil de lettres » du logiciel Evadys (Valdois et al., 2017) permet de vérifier si l'enfant est suffisamment performant dans l'identification de lettres isolées pour réaliser ensuite les tâches de report, utilisant les mêmes consonnes. La mesure concerne le temps minimal d'affichage nécessaire pour obtenir au moins 80% de bonnes réponses. Quant aux épreuves de report (global et partiel), elles ont pour objectif de mesurer l'EVA.

En tâche de report global, l'enfant voit apparaître un point de fixation au milieu de l'écran, laissant apparaître une séquence de lettres (choisies parmi les 10 consonnes B P T F L M D S R H). Dès qu'elles ne sont plus visibles, l'enfant doit toutes les dénommer. Seule l'identité des lettres est évaluée, sans importance accordée à l'ordre de restitution. En primaire, 20 séquences de 5 lettres sont proposées à l'enfant. Avec l'attribution d'1 point par lettre correctement restituée, le score maximal est de 100/100. Au secondaire et chez l'adulte, la tâche regroupe 24 séquences de 6 lettres. Le score maximal est donc de 144/144.

La tâche de report partiel suit le même principe que la précédente, avec l'apparition supplémentaire d'une barre verticale suite à la disparition de la séquence de lettres, indiquant la position de l'unique lettre à dénommer. Avec 50 séquences et 1 point attribué pour chaque lettre correctement identifiée, le score maximal est de 50/50.

Les consignes respectives de ces trois épreuves sont présentées en Annexe C.

2.5. Épreuves testant la mémoire de travail : tâche Acces

Acces (Gonthier, Aubry, & Bourdin, 2017) est une tâche informatisée qui évalue la mémoire de travail de manière adaptative : le niveau de difficulté est ajusté tout au long de l'épreuve pour correspondre à la capacité du participant. Acces a été conçue à partir du *Span Composite Complex* (CCS), test de mémoire de travail pour adultes, dépourvu de composante adaptative (Gonthier, Thomassin, & Roulin, 2016). Trois sous-épreuves constituent cette tâche et suivent toutes le même procédé. Néanmoins, elles comportent des stimuli de différentes natures : des chiffres, des lettres et des cases représentées spatialement. Le principe de base est l'alternance entre deux tâches : la mémorisation de stimuli et le traitement simple d'informations. Une épreuve est composée de 6 séquences, avec un nombre de stimuli et d'informations à traiter variant entre 3 et 6.

La mémorisation de la première épreuve porte sur des chiffres compris entre 1 et 9. La tâche de traitement consiste à juger l'exactitude du sens des phrases lues par l'examineur et également affichées à l'écran.

La seconde épreuve alterne la mémorisation d'une suite de cases qui s'allument en rouge à l'écran, dans une grille (quatre lignes et quatre colonnes). Le traitement consiste à attester ou contredire le caractère symétrique de figures géométriques, avec un axe de symétrie vertical représenté par un segment rouge. Lors de la troisième et dernière épreuve, l'enfant mémorise des consonnes distinctes visuellement et phonologiquement (H, J, K, L, N, Q, R, S, T, V, X, et Z). Le traitement est une tâche de jugement d'additions, comme « $4 + 3 = 6$ ». Pour 50% des cas, le premier terme de l'addition est un nombre à deux chiffres, mais aucun ne dépasse la valeur 40.

3. Procédure

Les deux participantes ont passé l'ensemble des épreuves dans un lieu calme, sur un bureau, seules avec l'expérimentateur.

3.1. Leximétrie : l'Alouette

Le patient doit lire à voix haute un texte non signifiant, le mieux et le plus vite possible, pendant 3 minutes. Si l'enfant arrive à la fin du texte avant ce temps maximal, l'examineur arrête le chronomètre et note le temps de lecture.

3.2. Épreuves de déchiffrage : MIM (série A) et Regul – BELEC

Pour l'épreuve MIM, un entraînement initial avec deux séries de 6 items est proposé à l'enfant. Les items sont affichés à l'écran sur des planches de 6, regroupés selon leur condition (lexicalité, fréquence, longueur, complexité orthographique). Pendant l'épreuve, si l'enfant reste bloqué, l'examineur lui souffle la réponse et lui dit de passer à l'item suivant après un délai de 10 secondes. La durée maximale d'une fiche est donc de 60 secondes. La passation est identique pour le test Regul avec une planche de 6 items d'entraînement pour chacune des conditions (mots réguliers et irréguliers).

3.3. Épreuves de conscience phonologique - BELEC

Les épreuves de conscience phonologique durent entre 20 et 25 minutes. L'expérimentateur présente la consigne et donne plusieurs exemples. Ensuite, il énonce oralement chaque syllabe ou paire de mots et transcrit phonétiquement toutes les réponses de l'enfant.

3.4. Épreuves d'empan visuo-attentionnel (EVA) - logiciel Evadys

Lors de ces épreuves, les espaces inter-lettres sont suffisamment larges pour contourner les difficultés visuelles.

La durée totale du test est d'environ 15 minutes. Chaque épreuve commence par une phase d'entraînement, permettant de vérifier la compréhension de la consigne et le respect des conditions de passation. Pendant l'épreuve « seuil de lettres », les consonnes apparaissent au centre de l'écran, cinq fois chacune, pendant un temps aléatoire variant entre 33 et 100 millisecondes (ms). L'enfant dénomme oralement les lettres et l'examineur les écrit sur le clavier.

Pour les épreuves de report, les lettres apparaissent un nombre égal de fois dans chaque position, selon un ordre aléatoire. Leur durée de présentation est de 200 ms, ce qui correspond au temps de fixation moyen observé en lecture et empêchant la réalisation d'une saccade (Walch, 2017).

3.5. Épreuves testant la mémoire de travail : tâche Acces

Les consignes de cette tâche sont lues oralement par l'expérimentateur et la passation complète d'Acces nécessite environ 30 minutes. Les deux participantes ont bénéficié d'une phase d'entraînement jusqu'à l'obtention d'un taux de réussite de 70%, attestant d'une bonne compréhension des consignes. Lors de cette phase, les deux tâches sont réalisées seules puis en alternance.

Dans la première partie, l'enfant doit mémoriser des stimuli et les restituer dans le bon ordre. La première séquence comporte deux stimuli et la seconde en comporte trois. Les scores apparaissent à l'écran après chaque essai. Les chiffres sont présentés pendant 800 ms, avec un intervalle inter-stimulus de 800 ms. Les cases à mémoriser s'allument pendant 1 600 ms, avec un intervalle inter-stimulus de 800 ms. Enfin, les consonnes apparaissent 800 ms, avec un intervalle inter-stimulus de 800 ms. L'enfant restitue chaque séquence sur l'ordinateur, en cliquant dans le bon ordre sur les items corrects, présentés dans une grille regroupant plusieurs choix de réponses.

Dans la seconde partie, le participant effectue le traitement simple en jugeant l'exactitude de ce qui lui est présenté. Il doit alors cliquer sur l'une des cases « Vrai » ou « Faux » situées en bas de l'écran. Le commentaire « Bravo ! » ou « Dommage ! » apparaît ensuite à l'écran. 10 items sont proposés et les temps de réponse enregistrés servent à définir le temps de présentation des informations pendant la tâche réelle.

La dernière partie est un entraînement à la tâche réelle, avec une alternance entre la tâche de mémorisation et celle de traitement simple. Le premier essai comporte deux items de chaque tâche et le second en comporte trois. Le score est visible à l'écran.

III. Résultats

Dans cette partie, nous allons présenter séparément les résultats de chaque participante, afin d'avoir un aperçu global de leurs profils de lecture et de les mettre en lien avec leurs capacités phonologiques, VA et mnésiques. Pour commencer, nous nous intéresserons aux épreuves de lecture, puis aux tâches de conscience phonologique et d'EVA. Enfin, les performances de la MDT seront étudiées. Pour chaque épreuve, l'enfant sera comparé à la norme des sujets de même âge, classe ou niveau de performance. Le test statistique Z-score sera utilisé pour comparer les résultats des deux participantes aux différentes normes de référence constituées de plus de 60 individus. L'écart-type (ET) obtenu (différence entre le score de l'enfant et la moyenne des enfants de référence) sera considéré comme statistiquement significatif lorsqu'il sera supérieur à 2 ou inférieur à -2. Par ailleurs, les résultats des épreuves d'EVA du logiciel Evadys seront donnés en percentiles.

1. Résultats de EP

EP s'est très vite sentie à l'aise. Elle était enthousiaste et appliquée, exprimant du plaisir à apporter son aide à un projet de recherche. L'intérêt que l'expérimentateur a porté à l'histoire de vie de EP ainsi qu'à son parcours scolaire lui a permis d'exprimer légitimement ses ressentis et de montrer avec joie son cahier d'orthophonie, rassemblant les principales activités réalisées en séances.

1.1. Leximétrie : test l'Alouette

En 3 minutes, EP a lu 131 mots du texte l'Alouette avec 32 erreurs comptabilisées. Avec l'ancienne cotation, elle obtient un score de 87 (arrondi au plus favorable : 90) permettant de lui attribuer un âge lexique de 7 ans 1 mois, ce qui correspond au niveau de lecture d'un élève de CP (août).

Avec la version révisée, la performance de EP est comparée à la moyenne d'enfants de même classe (6^{ème}). Les scores donnés en écarts-types sont tous inférieurs ou égaux à -2. Le temps de lecture, le nombre de mots lus, le nombre d'erreurs, le nombre de mots correctement lus, l'indice de vitesse et l'indice de précision sont significativement déficitaires. Des confusions g/d et t/b sont relevées. De plus, EP utilise son doigt pour suivre les lignes.

1.2. Épreuves de déchiffrage : MIM (série A) et Regul – BELEC

Les résultats aux épreuves MIM et Regul sont visibles en Annexe D. La norme comparative est celle d'enfants de CM1, ayant en moyenne deux ans de moins que EP. Cet outil d'évaluation n'a pas fait l'objet d'étalonnage pour des niveaux supérieurs.

Concernant l'épreuve MIM, EP obtient un score en lecture de mots (42/48) situé à $-0,89ET$ de la moyenne de CM1 ($m=44,74$; $ET=3,07$). Le temps de lecture associé (121,44 secondes) est situé à $+3,17ET$ de la moyenne ($m=61,41$; $ET=18,91$).

En lecture de pseudo-mots, le score de EP (18/24) est situé à $-0,27ET$ de la moyenne ($m=18,82$; $ET=3,00$) et son temps de lecture (70,33 secondes) se situe à $+1,89ET$ de la moyenne des élèves de CM1 ($m=45,30$; $ET=13,25$).

En lecture de mots fréquents, le score de EP (22/24) se situe à $-1,26ET$ de la moyenne ($m=23,40$; $ET=1,11$). Le temps de lecture de ces mêmes items (54,44 secondes) se situe à $+3,07ET$ de la moyenne de CM1 ($m=26,92$; $ET=8,95$).

En lecture de mots rares, EP obtient un score (20/24) placé à $-0,58ET$ de la moyenne ($m=21,34$; $ET=2,32$). Quant au temps de lecture associé (67 secondes), il est situé à $+3,02ET$ de la moyenne de CM1 ($m=34,49$; $ET=10,77$).

Le relevé complet des erreurs de lecture commises par EP à l'épreuve MIM est présenté en Annexe E (tableau 1). La plupart concernent les règles de CGP. Au total, 13 items sont lus incorrectement. Apparaissent des erreurs de graphies contextuelles ("tonil" lu /tonij/), de graphies complexes ("molintandu" lu /molatãdy/), un ajout de phonème ("prodigieux" lu /spɔdiʒjø/) et une erreur de segmentation ("obyptienne" lu /obitetjen/). Trois confusions b/d sont relevées (comme "béret" lu /deβε/).

Pour l'épreuve Regul, EP obtient un score de 19/24 en lecture de mots réguliers, situé à $-3,69ET$ de la moyenne de CM1 ($m=23,24$; $ET=1,15$). Son temps de lecture (37,21 secondes) se situe à $+2,13ET$ de la moyenne ($m=20,86$; $ET=7,69$).

En lecture de mots irréguliers, EP obtient un score de 15/24 situé à $-1,41ET$ de la moyenne ($m=19,65$; $ET=3,29$). De plus, le temps de lecture associé (51,73 secondes) se situe à $+2,21ET$ de la moyenne de CM1 ($m=27,72$; $ET=10,88$).

Le relevé des erreurs de EP à l'épreuve Regul est visible en Annexe E (tableau 2). Au total, le déchiffrage de 14 items est incorrect. La majorité des erreurs concerne

les règles de CGP. Sont relevées, entre autres, des erreurs de graphies contextuelles ("friser" lu /fʁise/) et des confusions de lettres telles que a/o ("parasol" lu /pʁasol/), m/n ("septième" lu /spjɛn/). Néanmoins, des régularisations sont aussi observées en lecture de mots irréguliers, comme "choeur" lu /ʃœv/ et "second" lu /søkød/.

1.3. Épreuves de conscience phonologique – BELEC

Concernant les épreuves de conscience phonologique, issues de la BELEC, les scores de EP se sont révélés déficitaires, comparativement à la norme des enfants de même âge chronologique. Elle a donc été comparée aux enfants de CE1, ayant un niveau de lecture proche du sien. Son âge lexique obtenu à l'Alouette a donc été pris en compte (7 ans 1 mois ; CP-août) afin d'analyser si les habiletés phonologiques de EP correspondent à celles attendues avec son niveau de lecture. En tâche de suppression de consonne initiale, le score de EP (9/10) se situe à +0,26ET de la moyenne de CE1 (m=8,51 ; ET=1,88). En tâche d'acronymes auditifs, le score de EP (11/16) se situe à -0,62ET de la moyenne (m=12,78 ; ET=2,89). Les erreurs sont /fo/ pour « photo artistique », /gʁu/ pour « grande ourse », /vjɔ/ pour « vieil autobus », /kuẽ/ pour « coussin infernal » et /ʒã/ pour « gentil invité ».

1.4. Épreuves d'empan visuo-attentionnel (EVA) - logiciel Evadys

Les performances de EP sont comparées à celles de collégiens et d'adultes, puisque les scores et les courbes des résultats suivent les mêmes tendances à partir du collège. À l'épreuve « seuil de lettres », EP se situe parmi les individus les plus faibles de sa tranche d'âge, préconisant une interprétation prudente des résultats suivants. En report global, l'EVA de 3.21/6 est significativement inférieur à la moyenne en se situant parmi les 5% des scores les plus faibles. La performance de EP est représentée en Annexe G (figure 1). Bien qu'elle soit placée en-dessous, la courbe de répartition de l'attention visuelle de EP suit la même tendance que celle des enfants de son âge (une décroissance de gauche à droite avec une légère amélioration en position finale, à l'extrémité droite). En report partiel, l'EVA de 4.58/6 permet de situer EP parmi les 80% des individus les plus performants. Les seules difficultés relevées concernent les positions 2 et 3. Au contraire, les scores de EP en positions 5 et 6 sont supérieurs à la moyenne. Son EVA composite est de 3,9 et ne se révèle pas déficitaire.

1.5. Épreuve de mémoire de travail : tâche Acces

Les résultats de EP à la tâche Acces sont donnés en Annexe H (figure 1). La norme comparative est celle d'enfants de 6^{ème}, de même niveau scolaire qu'elle.

En mémorisation de chiffres, le score de EP (22/25) se situe à +0,5ET de la moyenne des élèves de 6^{ème} (m=18,797 ; ET=6,41). En mémorisation de cases, son score (21/25) est situé à +1,12ET de la moyenne (m=15,662 ; ET=4,75). Concernant la mémorisation de lettres, EP obtient un score (17/25) situé à -0,52ET de la moyenne (m=19,986 ; ET=5,75).

Pour réaliser certaines sous-épreuves de la tâche Acces, EP a mis en œuvre des stratégies pour mémoriser correctement les items. Elle a notamment utilisé ses mains pour représenter spatialement la localisation des cases ou pour représenter numériquement les chiffres.

2. Résultats de EM

Lors des passations, EM a posé beaucoup de questions concernant le matériel informatique qui l'entourait. Rigoureuse et appliquée, elle avait besoin de répéter chaque consigne pour anticiper les épreuves et obtenir l'attestation de l'examineur sur sa compréhension. EM était heureuse d'apporter sa contribution à ce projet de recherche qu'elle a compris important pour l'examineur et une complicité s'est installée avec ce dernier.

2.1. Leximétrie : test l'Alouette

En 3 minutes, EM a lu 104 mots et a commis 18 erreurs. Avec l'ancienne cotation, elle a donc obtenu un score de 84 (arrondi au plus favorable : 85), ce qui correspond à un âge lexique de 7 ans et au niveau de lecture d'un élève de CP (juillet).

Avec la version révisée, la performance de EM est comparée à celle d'enfants de même niveau scolaire (CM1). Le temps de lecture (TL=180 secondes) correspond au maximum puisque l'épreuve est limitée dans le temps. EM a donc été arrêtée en cours de lecture. Le nombre d'erreurs (E=18) et l'indice de précision (CTL=86) se situent respectivement à -1ET et -1,6 ET de la moyenne. Toutefois, le score de mots lus (M=104) se situe à -2ET de la moyenne. De plus, le nombre de mots correctement lus (C=86) et l'indice de vitesse (CM=83) sont inférieurs à -2ET. EM est donc très ralentie lors de la lecture, mais son déchiffrement est suffisamment efficace pour que le nombre d'erreurs ne soit pas significativement éloigné de la moyenne.

2.2. Épreuves de déchiffrage : MIM (série A) et Regul – BELEC

Les résultats aux épreuves MIM et Regul de la BELEC sont visibles en Annexe D. La norme comparative est celle de CM1, correspondant au niveau scolaire de EM.

Concernant l'épreuve MIM, le score de EM en lecture de mots (43/48) se situe à $-0,57ET$ de la moyenne de CM1 ($m=44,74$; $ET=3,07$). Son temps de lecture (142,38 secondes) est situé à $+4,28ET$ de la moyenne ($m=61,41$; $ET=18,91$).

Pour les pseudo-mots, le score de EM (15/24) est situé à $-1,27ET$ de la moyenne des élèves de CM1 ($m=18,82$; $ET=3,00$). Le temps de lecture associé (108,71 secondes) se situe à $+4,79ET$ de la moyenne ($m=45,30$; $ET=13,25$).

En lecture de mots fréquents, le score de EM (23/24) est situé à $-0,36ET$ de la moyenne de CM1 ($m=23,40$; $ET=1,11$). Le temps de lecture de ces mêmes items (60,22 secondes) se situe à $+3,72ET$ de la moyenne ($m=26,92$; $ET=8,95$).

L'épreuve de déchiffrage des mots rares révèle un score (20/24) situé à $-0,58ET$ de la moyenne de CM1 ($m=21,34$; $ET=2,32$). Le temps de lecture associé (82,16 secondes) est situé à $+4,43ET$ de la moyenne ($m=34,49$; $ET=10,77$).

L'ensemble des erreurs de EM à l'épreuve MIM est visible en Annexe F (tableau 1). Au total, 14 items sont erronés. Des ajouts, des omissions ou des inversions de lettres ou de syllabes sont observés ("fondamental" lu /fōdalømātal/, "auxiliaire" lu /oksilæʁ/, "anlomniaque" lu /ālominak/, "cabrer" lu /kabʁ/). La segmentation des mots est très souvent altérée. Certaines erreurs portent sur les graphies contextuelles ("crevillond" lu /kʁevilõ/) et complexes ("groseillier" lu /gʁozije/).

Concernant l'épreuve Regul, EM obtient un score de 23/24 pour les mots réguliers, situé à $-0,21ET$ de la moyenne de CM1 ($m=23,24$; $ET=1,15$). Le temps de lecture associé (54,41 secondes) est situé à $+4,36ET$ de la moyenne ($m=20,86$; $ET=7,69$).

Pour la lecture de mots irréguliers, EM obtient un score de 16/24, situé à $-1,11ET$ de la moyenne de CM1 ($m=19,65$; $ET=3,29$). Son temps de lecture (77,35 secondes) est situé à $+4,56ET$ de la moyenne ($m=27,72$; $ET=10,88$).

Le relevé des erreurs de EM à l'épreuve Regul est visible en Annexe F (tableau 2). Au total, 9 items sont erronés avec notamment 6 régularisations, telles que "fusil" lu /fyzil/ et "écho" lu /eʃo/. Sont notées également une inversion de lettres ("pair" lu /paʁi/) et une erreur de graphie contextuelle ("cassis" lu /kazi/). Une confusion de lettre est relevée mais auto-correctée (« adresse » lu /abʁes/).

2.3. Épreuves de conscience phonologique – BELEC

Pour les épreuves de conscience phonologique, la norme comparative utilisée en tâche de suppression de consonne initiale est celle d'élèves de CE1. En effet, l'outil d'évaluation n'a pas été étalonné avec des niveaux supérieurs. EM obtient un score de 10/10 situé à +0,79ET de la moyenne ($m=8,51$; $ET=1,88$). En tâche d'acronymes auditifs, la norme de CM1 a pu être utilisée, correspondant au niveau scolaire de EM. Son score de 16/16 se situe à +1,12ET de la moyenne ($m=13,72$; $ET=2,03$).

2.4. Épreuves d'empan visuo-attentionnel (EVA) - logiciel Evadys

Les performances de EM sont comparées à celles d'enfants de même niveau scolaire (CM1). Ses capacités d'identification de lettres isolées sont préservées. Concernant le report global, la participante présente un EVA de 3.75/5 et fait partie des 15% des individus les moins performants de sa tranche d'âge. La performance de EM est visible en Annexe G (figure 2). Sa principale difficulté attentionnelle concerne la position 5, à l'extrémité droite, puisque son score correspond aux 5% les plus faibles. L'épreuve de report partiel révèle un EVA de 3.9/5, situant EM dans la norme des enfants de même âge chronologique. Ses scores les plus faibles concernent les positions 1 et 3 (respectivement à l'extrémité gauche et au centre). Son EVA composite est de 3,83 et ne se révèle pas déficitaire.

2.5. Épreuve de mémoire de travail : tâche Acces

Les résultats de EM sont donnés en Annexe H (figure 2). La norme comparative est celle d'enfants de CM1, correspondant au niveau scolaire de EM.

En mémorisation de chiffres, son score (13/25) se situe à -0,54ET de la moyenne ($m=15,750$; $ET=5,12$). En mémorisation de cases, EM obtient un score (16/21) situé à +0,38ET de la moyenne ($m=14,031$; $ET=5,14$). Concernant la mémorisation de lettres, le score de EM (16/27) et se situe à -0,03ET de la moyenne des élèves de CM1 ($m=16,219$; $ET=6,29$).

L'ensemble des résultats de EP et EM sont regroupés dans des graphiques synthétiques, respectivement visibles en Annexes I et J.

IV. Discussion et conclusion

L'accompagnement des enfants à haut potentiel (HP) dyslexiques est souvent difficile à mener. Même si, par chance, les deux particularités cognitives sont identifiées, leur repérage reste souvent tardif. De plus, l'évaluation des capacités d'un enfant HP dyslexique est soumise à un risque plus élevé d'interprétations erronées, s'expliquant par l'interférence de multiples facteurs spécifiques. Il est difficile de distinguer ce qui est attribuable au haut potentiel de ce qui l'est à la dyslexie. Ainsi, l'investigation des troubles sous-jacents à la dyslexie chez des enfants HP s'avère complexe.

Ce travail de recherche a pour but d'analyser le profil de lecture de deux enfants HP dyslexiques et d'analyser leurs compétences en mémoire de travail. Des épreuves ont été administrées individuellement pour tester leurs compétences en lecture de texte et de mots isolés, en conscience phonologique, leur empan visuo-attentionnel (EVA) et leur mémoire de travail (MDT). La question initiale de ce mémoire est celle d'un profil de dyslexie propre aux enfants HP, en lien avec leurs caractéristiques cognitives spécifiques. La première hypothèse postule que les compétences en MDT des enfants HP dyslexiques sont supérieures à celles des enfants de même âge tout-venants, complexifiant le repérage des dyslexies de type phonologique ou mixte. La seconde hypothèse postule que ces compétences en MDT seraient toutefois moins élevées chez un enfant HP dyslexique présentant un trouble phonologique. Tout d'abord, les résultats obtenus seront analysés pour tenter de répondre à ces hypothèses puis ils seront mis en lien avec les recherches antérieures ainsi qu'avec les théories actuelles ou émergentes. Parallèlement, les limites de ce travail seront exposées avec des perspectives d'améliorations possibles. Enfin, les intérêts théoriques et cliniques de cette recherche seront énoncés.

L'objectif de ce mémoire était d'évaluer les compétences en MDT des deux enfants HP dyslexiques, afin d'observer si les difficultés habituellement rencontrées par les enfants avec une dyslexie phonologique ou mixte l'étaient également chez un enfant HP dyslexique. Les profils de lecture des deux enfants ont été étudiés afin de rechercher les difficultés rencontrées et de savoir si les tableaux cliniques obtenus correspondent à ceux pouvant être observés ordinairement.

L'Alouette révèle un retard en lecture de 4 ans et 3 mois chez EP. La version révisée montre l'atteinte du seuil négatif significatif pour tous les indices, insistant sur le réel handicap créé par la dyslexie. Son déchiffrage de texte est ralenti et moins précis.

Concernant EM, un retard en lecture de 3 ans a été objectivé. Avec la version révisée, l'indice de vitesse est significativement déficitaire, contrairement au nombre d'erreurs et à l'indice de précision, qui restent néanmoins inférieurs à la moyenne. Les difficultés de lecture de EM s'illustrent principalement par une vitesse de lecture ralentie.

Plus précisément, l'augmentation des temps de déchiffrage en lecture de pseudo-mots, de mots rares et de mots réguliers met en avant une altération de la voie phonologique chez EP et EM. À défaut d'utiliser la voie lexicale pour tous ces items, considérés comme inconnus et non stockés dans leur lexique orthographique, la voie phonologique est sollicitée (Ans et al., 1998). Tous les temps de lecture sont significativement éloignés de la moyenne, sauf en déchiffrage de pseudo-mots pour EP. Toutefois, le score donné en écart-type (-1,89) se situe à la limite du seuil pathologique, soulignant une fragilité importante. Ainsi, l'utilisation des règles de CGP ne semble pas automatisée par les deux enfants. De surcroît, EP présente un score en lecture de mots réguliers significativement déficitaire. Rappelons que ses scores sont comparés à des élèves de CM1, présentant donc deux ans de moins d'exposition au langage écrit. EP paraît être davantage en difficulté dans l'utilisation de la procédure phonologique.

Chez les deux enfants, l'allongement statistiquement significatif des temps de lecture de mots (vs pseudo-mots), de mots fréquents (vs mots rares) et de mots irréguliers (vs réguliers) révèle une utilisation systématique de la procédure phonologique. Les voies lexicales de EP et EM ne semblent pas suffisamment fonctionnelles pour leur permettre une lecture rapide, fluide et automatique.

Avec l'analyse des erreurs commises en tâches de déchiffrage, deux profils de lecture se distinguent chez les deux participantes. EP commet un nombre d'erreurs beaucoup plus important sur l'ensemble des épreuves. Certaines erreurs attestent d'une altération de la voie lexicale, comme des régularisations (par exemple "second" lu /søkõd/). De plus, certaines confusions de lettres semblent être de nature visuelle (m/n ; b/d ; o/a). Cependant, la plupart des erreurs vont dans le sens d'une altération de la voie phonologique, comme des ajouts de sons ("prodigieux" lu /spɔdiʒjø/), des erreurs de graphies complexes ("molintandu" lu /molatãdy/) et de

graphies contextuelles ("tonil" lu /tonij/). Ainsi, le profil de lecture de EP semble correspondre à une dyslexie de type mixte, avec une altération des deux voies de lecture.

De son côté, EM commet un nombre d'erreurs plus restreint sur l'ensemble des tâches de lecture. Parmi ces erreurs, sont relevées beaucoup de régularisations, telles que "fusil" lu /fyzil/. De plus, les erreurs de CGP, habituellement en faveur d'une altération de la voie phonologique, semblent être causées par une analyse visuelle défailante, illustrant donc une altération de la voie lexicale. Sont notamment observées des omissions de lettres ("auxiliaire" lu /oksilɛʁ/), des confusions de lettres proches visuellement (o/a ; b/d) et des inversions dans l'enchaînement des lettres ("pair" lu /paʁi/). C'est pourquoi, le profil de lecture de EM semble correspondre à une dyslexie de type surface.

La recherche d'un trouble phonologique peut être pertinente chez les deux enfants. En effet, selon la théorie phonologique, sa présence contribuerait à l'altération des deux voies de lecture (Ramus, 2003, 2005, 2014; Ramus et al., 2013; Vellutino et al., 2004). Les performances en conscience phonologique de EP et EM sont donc étudiées. Les scores de EM se sont révélés conformes à ceux attendus pour son âge chronologique, justifiant le peu d'erreurs de CGP commises. L'outil n'ayant pas été étalonné pour les niveaux scolaires plus élevés, les scores de EP ont été comparés à la norme de CM1 et se sont révélés déficitaires, conformément à ce qui est décrit chez la plupart des enfants dyslexiques présentant des difficultés de décodage phonologique (De Carvalho et al., 2014; Inserm, 2007; Ramus et al., 2013; Troles, 2010). La conscience phonologique se développant en synergie avec l'apprentissage de la lecture, il semble pertinent de se référer à la norme du niveau scolaire de CE1, proche de son niveau de lecture obtenu à l'Alouette (août-CP). En tâches de manipulation phonémique, les résultats de EP correspondent à ceux attendus selon son niveau de lecture. Ayant des résultats déficitaires en temps ainsi qu'en vitesse de déchiffrage phonologique, cette conformité, bien que relative puisque EP est comparée à la norme de CE1, semble surprenante. La rééducation orthophonique dont elle bénéficie depuis le CE1 peut cependant expliquer un certain apprentissage, lui permettant de contourner une partie ses difficultés phonologiques pour réaliser ce type d'exercices. Ses scores illustrent donc une forme de retard d'acquisition des habiletés phonologiques.

Pour compléter la recherche d'un trouble cognitif explicatif de la dyslexie, l'investigation d'un trouble VA semble indispensable. Les épreuves d'EVA réalisées par EP et EM illustrent, là encore, deux profils distincts.

D'une part, les scores hétérogènes de EP nous semblent intéressants. Le déficit relevé en identification de lettres isolées préconise une analyse prudente des résultats. La tâche de report partiel a été largement réussie, contrairement à celle de report global, dont le score est significativement éloigné de la moyenne. EP serait donc en difficulté pour considérer une suite de lettres comme un ensemble et analyserait en priorité les lettres isolément. Il s'agit d'un comportement typique en cas de réduction de l'EVA ou de trouble de l'inhibition périphérique (Bosse et al., 2007; Facchetti et al., 2003; Valdois et al., 2011, 2004). EP présenterait donc des difficultés d'analyse VA, justifiant le ralentissement significatif de sa vitesse de lecture (Ans et al., 1998). Cependant, ces troubles VA sont décrits chez les enfants avec une dyslexie de type surface, sans difficultés phonologiques associées. Or, l'analyse des résultats de EP en épreuves de lecture a mis en avant une dyslexie de type mixte, avec des erreurs portant principalement sur les règles de CGP. Ainsi, la présence d'un trouble magnocellulaire des systèmes visuels et auditifs permettrait d'expliquer l'association de ses difficultés visuelles et auditives (Troles, 2010). De surcroît, le trouble oculomoteur décrit dans un tel tableau expliquerait sa stratégie de suivi des lignes avec son doigt (Cestnick & Coltheart, 1999; Habib, 1997; Valdois et al., 2004).

D'autre part, les résultats de EM révèlent une préservation de ses compétences en identification de lettres isolées, réduisant le risque d'interprétations inexactes. L'EVA composite ne révèle pas de déficit significatif. Ainsi, aucune épreuve de ce protocole n'a permis de mettre en avant un trouble cognitif explicatif de la dyslexie, qu'il soit phonologique ou VA. Ce constat ne réfute en rien la présence de difficultés de lecture illustrant une dyslexie bien réelle (Valdois et al., 2004). Cependant, avec une analyse plus détaillée de la courbe des scores de EM en report partiel, nous constatons une inégale répartition de son attention visuelle sur les 5 positions, contrairement à la répartition attentionnelle des élèves de CM1, davantage linéaire. Sans infériorité significative des scores, leur faiblesse indique qu'EM ne porte pas prioritairement son attention en position centrale ni en position initiale (extrémité gauche). De plus, l'analyse approfondie des scores de report global révèle une négligence VA de l'extrémité droite. Ces résultats sont en accord avec la théorie

proposant un défaut de focalisation attentionnelle comme facteur explicatif de la fragilité de la procédure d'assemblage (Bedoin et al., 2010). La mini-négligence VA gauche décrite par Facoetti et Molteni (2001) s'exprimerait du côté opposé chez EM. Toutes ces particularités VA justifient donc les difficultés rencontrées par EM pour utiliser la procédure lexicale.

En réunissant les différents résultats obtenus en tâches de lecture, EP semble présenter un profil de dyslexie mixte. L'analyse de ses erreurs de lecture illustre une fragilité plus importante de sa voie phonologique, empêchant le développement de son lexique orthographique et ayant des répercussions sur l'intégrité de sa voie lexicale. Une altération de sa conscience phonologique a été mise en avant, comparativement aux enfants de même âge chronologique. Néanmoins, son niveau de performance semble être en conformité avec son niveau de lecture. L'effet de la rééducation orthophonique pourrait expliquer, en partie, cette maîtrise relative de la manipulation phonémique. De surcroît, les épreuves d'EVA n'ont pas révélé de trouble cognitif. Toutefois, l'analyse qualitative et détaillée des résultats permet d'observer un comportement VA spécifique s'exprimant par un défaut d'analyse globale et une attention visuelle portée prioritairement sur les lettres constitutives d'un mot.

De son côté, EM semble présenter un profil de dyslexie de surface, avec l'observation d'un allongement significatif de tous ses temps de lecture. Malgré un défaut d'automatisation des règles de CGP, augmentant le coût cognitif et le temps nécessaire au déchiffrage, les résultats obtenus en tâche de conscience phonologique soulignent une préservation de ses habiletés phonologiques. De même, l'EVA composite obtenu en tâches de report ne permet pas de révéler un trouble cognitif explicatif de la dyslexie. C'est donc le repérage d'erreurs majoritairement visuelles qui a incité une analyse plus fine de son comportement VA. Il semblerait que EM répartisse son attention visuelle de manière inégale sur les séquences de lettres. De plus, une mini-négligence visuo-attentionnelle concernant l'extrémité droite a été repérée dans les séquences présentées en tâche de report global. Cette spécificité de comportement VA empêcherait EM d'utiliser la procédure lexicale de manière fonctionnelle.

Ainsi, chez ces deux enfants présentant deux profils de lecture bien distincts, la lecture semble être une activité très coûteuse, concernant le temps et les efforts fournis.

Concernant les épreuves testant la MDT, les résultats obtenus sont surprenants. Aucune supériorité significative n'a été relevée chez les deux participantes, dont les compétences en MDT correspondent à celles attendues selon leurs âges chronologiques respectifs. La première hypothèse n'est donc pas validée. Ces résultats diffèrent de ceux observés lors des études de Planche (2000) et Lautrey (2004) (cités par Corbin et al., 2012) qui ont mis en avant des compétences en MDT supérieures chez les enfants HP. Néanmoins, ces derniers travaux ont été réalisés avec des enfants HP sans trouble d'apprentissage conjoint, contrairement à EP et EM qui présentent une dyslexie. De surcroît, malgré l'absence de supériorité significative, les compétences en MDT des enfants HP évaluées ne sont pas déficitaires, contrairement à ce qui est fréquemment décrit en présence d'une dyslexie (Soroli et al., 2010). Les scores de EP et EM, chacun étant compris dans un intervalle proche de la moyenne, seraient donc supérieurs à ceux attendus en contexte de dyslexie. Des liens sont à établir avec les résultats des précédentes épreuves. La MDT de EP semble préservée et ses habiletés phonologiques sont conformes à son niveau de lecture. Sur la simple analyse de ces résultats, il est difficile d'affirmer avec certitude l'existence d'une compensation des troubles phonologiques par une MDT efficiente, comme l'ont démontrée Van Viersen et al. (2016). Néanmoins, il est pertinent de s'interroger sur la possible atténuation du déficit phonologique en tâches de conscience phonologique. Afin de vérifier cette hypothèse, il serait pertinent de comparer les performances de EP avec celles d'enfants dyslexiques sans haut potentiel associé.

L'analyse des résultats des deux participantes ne permet pas non plus la validation de la seconde hypothèse selon laquelle la MDT serait moins efficiente chez un enfant HP dyslexique avec un trouble phonologique que chez un enfant HP dyslexique sans trouble phonologique. EP présente une dyslexie mixte avec un déficit phonologique, contrairement à EM qui présente une dyslexie de surface sans altération cognitive d'origine phonologique. Or, les compétences mnésiques des deux enfants sont respectivement dans la norme de leur âge chronologique. Cela suggère donc une préservation de ces compétences par le haut potentiel, sans

influence du type de dyslexie présent. Avec une dyslexie phonologique ou mixte, le sujet présente habituellement des compétences en MDT altérées, contrairement à ce qui est démontré chez EP. Avec une dyslexie de type surface, aucune altération mnésique n'est suspectée, conformément à ce qui est évalué chez EM. Le HP aurait un impact plus important sur le profil des enfants HP dyslexiques avec un trouble phonologique, en réduisant voire supprimant le déficit en MDT ordinairement décrit. Cependant, le HP ne semble pas suffisant pour masquer les difficultés rencontrées par EP et EM lors la lecture, contrairement à ce que décrit l' « effet de masquage » (Silverman, 2000, cité par Buică-Belciu & Popovici, 2014). Le diagnostic est rendu plus complexe par l'impact du haut potentiel lors d'épreuves cognitives, mais les difficultés de lecture restent toutefois quotidiennes et handicapantes.

La réalisation de ce projet de recherche s'est heurtée à certaines difficultés, notamment lors du recrutement des participants. Celui-ci s'est trouvé freiné par la nécessité d'un diagnostic de haut potentiel, possible seulement par la réalisation d'un test de QI (WISC), coûteux financièrement. Ainsi, la suspicion d'un profil cognitif particulier ne suffit pas toujours à faire passer ce test.

De surcroît, les épreuves investiguant la présence d'un trouble cognitif sous-jacent à la dyslexie nécessiteraient un approfondissement avec un nombre et une variété d'épreuves métaphonologiques et VA plus importants. De même, il serait pertinent d'étudier les effets de la MDT préservée en lecture, en s'intéressant non seulement au décodage, mais également à la compréhension (lecture de phrases ou de textes signifiants).

Concernant le format de ce mémoire, l'étude de cas semble être particulièrement pertinente pour ce type de population et de questionnements. En effet, l'expression unique des spécificités cognitives du HP et l'expression variable des difficultés de lecture ne permettent pas l'élaboration de conclusions généralisables à l'ensemble de la population des enfants HP dyslexiques. Il n'y a pas « un » mais « des » hauts potentiels, pas « une » mais « des » dyslexies.

Pour conclure, ce travail de recherche a permis d'analyser les profils de lecture de deux enfants HP dyslexiques et d'évaluer leur conscience phonologique, leur EVA et leur mémoire de travail. D'un côté, un profil de dyslexie mixte a été décrit avec une altération des deux voies de lecture, et des difficultés majoritairement phonologiques.

Contrairement à ce qui est habituellement observé chez un enfant avec une dyslexie de type phonologique ou mixte, la MDT est efficiente. Des difficultés phonologiques ont été mises en avant chez cet enfant, en prenant en compte son âge chronologique. Néanmoins, son niveau de performance correspondant à celui attendu selon le niveau de lecture. La présence d'un haut potentiel en contexte dyslexique permettrait une préservation de certaines compétences mnésiques, ainsi qu'un contournement modéré du déficit phonologique, notamment constaté en tâches de manipulation consciente des phonèmes.

D'un autre côté, un profil de dyslexie de surface a été révélé, avec une altération de la voie lexicale. De plus, un défaut d'automatisation de la procédure phonologique a été mis en avant par des temps de lecture significativement altérés. Les épreuves investiguant un trouble cognitif explicatif des difficultés de lecture n'ont pas été concluantes, de prime abord. Toutefois, une analyse plus poussée a permis de décrire un comportement VA particulier permettant d'expliquer les difficultés de lecture observées. Parallèlement, la tâche Accès a permis de mettre en avant des scores en MDT dans la moyenne, conformément à ce qui est attendu en présence d'une dyslexie de type surface.

Ainsi, chez les enfants HP, la dyslexie peut se présenter sous différentes formes et causer des difficultés variées. Le diagnostic comme l'accompagnement doivent donc être personnalisés pour leur permettre de développer leurs atouts certains afin de pallier leurs difficultés : « un enfant d'intelligence supérieure est une force à ne pas laisser perdre. » (Binet, 1911, cité par Bléandonu, 2004).

V. Références

- Alegria, J., & Mousty, P. (2004). Les troubles phonologiques et métaphonologiques chez l'enfant dyslexique. *Enfance*, 56(3), 259-271.
- American Psychiatric Association, Crocq, M.-A., Guelfi, J.-D., Boyer, P., Pull, C.-B., & Pull-Erpelding, M.-C. (Éd.). (2015). *DSM-5®: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5e édition). Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.
- Ans, B., Carbonnel, S., & Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psychological Review*, 105(4), 678-723.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. In G. H. Bower (Éd.), *Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 8, p. 47-89). New York: Academic Press.
- Bedoin, N. (2016). Intervention dans les troubles du langage écrit et raisonnement. In J.-M. Kremer (Éd.), *Guide de l'orthophoniste*. Lavoisier Médecine-Sciences.
- Bedoin, N., Kéïta, L., Leculier, L., Roussel, C., Herbillon, V., & Launay, L. (2010). Diagnostic et remédiation d'un déficit d'inhibition des détails dans la dyslexie de surface. In T. Rousseau (Éd.), *Le langage oral: données actuelles et perspectives en orthophonie*. (p. 181-214). Isbergues, France: Ortho édition.
- Berninger, V. W., & Abbott, R. D. (2013). Differences between Children with Dyslexia Who Are and Are Not Gifted in Verbal Reasoning. *Gifted Child Quarterly*, 57(4), 223-233.
- Bléandonu, G. (2004). Introduction (Vol. 1–3698, p. 11-18). Paris: Presses Universitaires de France.

- Boets, B., De Beeck, H. O., Vandermosten, M., Scott, S. K., Gillebert, C. R., Mantini, D., ... Ghesquière, P. (2013). Intact but less Accessible Phonetic Representations in Adults with Dyslexia. *Science (New York)*, 342(6163), 1251-1254.
- Bosse, M.-L. (2004). *L'acquisition et la mobilisation des connaissances lexicales orthographiques : tests d'hypothèses développementales issues du modèle de lecture de Ans, Carbonnel et Valdois (1998)* (Thèse de doctorat en Psychologie cognitive). Grenoble 2, Grenoble. Consulté à l'adresse <http://www.theses.fr/2004GRE29038>
- Bosse, M.-L., Tainturier, M. J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: the visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104(2), 198-230.
- 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. *Revue de neuropsychologie*, 4(1), 24-35.
- Brody, L. E., & Mills, C. J. (1997). Gifted Children with Learning Disabilities: A Review of the Issues. *Journal of Learning Disabilities*, 30(3), 282-296.
- Buică-Belciu, C., & Popovici, D.-V. (2014). Being Twice Exceptional: Gifted Students with Learning Disabilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 127, 519-523.
- Caroff, X. (2004). L'identification des enfants à haut potentiel : Quelles perspectives pour l'approche psychométrique ? *Psychologie Française*, 49, 233-251.
- Caroff, X. (2006). L'identification des enfants à haut potentiel, vers une approche multidimensionnelle. In T. Lubart (Éd.), *Enfants exceptionnels : Précocité intellectuelle, haut potentiel et talent* (p. 66-95). Paris: Bréal.

- Cestnick, L., & Coltheart, M. (1999). The relationship between language-processing and visual-processing deficits in developmental dyslexia. *Cognition*, 71(3), 231-255.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Éd.), *Strategies of Information Processing* (p. 151-216). Londres: Academic Press.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. C. (2001). DRC : a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, (108), 518-565.
- Corbin, L., Borel, D., & Camos, V. (2012). Dissociation mémoire de travail-vitesse de traitement chez les enfants intellectuellement précoces au travers de deux études de cas, Dissociation between working memory and processing speed in gifted children through two case studies. *Enfance*, (4), 373-387.
- De Carvalho, C. A. ., Kida, A. de S. B., Capellini, S. A., & De Avila, C. R. (2014). Phonological working memory and reading in students with dyslexia. *Frontiers in Psychology*, 5.
- De Partz, M.-P. (2006). Les modèles de la lecture compétente. In A. Van Hout & F. Estienne (Éd.), *Les dyslexies: décrire, évaluer, expliquer, traiter* (p. 49-55). Paris: Elsevier Masson.
- Delaubier, J.-P. (2002). *La scolarisation des élèves intellectuellement précoces* (p. 1-48). Paris: Ministère de l'éducation nationale. Consulté à l'adresse <http://media.education.gouv.fr/file/01/1/4011.pdf>
- Demont, E., & Botzung, A. (2003). Contribution de la conscience phonologique et de la mémoire de travail aux difficultés en lecture : étude auprès d'enfants dyslexiques et apprentis lecteurs. *L'année psychologique*, 103(3), 377-409.

- Écalte, J., & Magnan, A. (2002). *L'apprentissage de la lecture: Fonctionnement et développement cognitifs*. Paris: Armand Colin.
- Facoetti, A., Lorusso, M., Cattaneo, C., Galli, R., & Massimo, M. (2005). Visual and auditory attentional capture are both sluggish in children with developmental dyslexia. *Acta neurobiologiae experimentalis*, 65, 61-72.
- Facoetti, A., Lorusso, M. L., Paganoni, P., Cattaneo, C., Galli, R., & Mascetti, G. G. (2003). The time course of attentional focusing in dyslexic and normally reading children. *Brain and Cognition*, 53(2), 181-184.
- Facoetti, A., & Molteni, M. (2001). The gradient of visual attention in developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 39(4), 352-357.
- Feldhusen, J., & Jarwan, F. (2000). Identification of gifted and talented youth for educational programs. In K. A. Heller, F. J. Monks, R. J. Sternberg, & R. F. Subotnik (Éd.), *International Handbook of Giftedness and Talent, Second Edition* (p. 271-282). Elmsford: Pergamon press.
- Gagné, F. (2004). Transforming gifts into talents: The DMGT as a developmental theory. *High Ability Studies*, 15(2), 119-147.
- Gardner, H. (2005). *Les intelligences multiples, nouvelle édition* (Retz). Paris.
- Gombert, J.-E. (1992). Le Développement méta- linguistique. *Revue française de pédagogie*, 98(1), 117-119.
- Gonthier, C., Aubry, A., & Bourdin, B. (2017). Measuring working memory capacity in children using adaptive tasks: Example validation of an adaptive complex span. *Behavior Research Methods*, 1-12.
- Gonthier, C., Thomassin, N., & Roulin, J.-L. (2016). The composite complex span: French validation of a short working memory task. *Behavior Research Methods*, 48(1), 233-242.

- Habib, M. (1997). *Dyslexie: le cerveau singulier*. Marseille, France: Solal.
- Habib, M. (2003). *La dyslexie à livre ouvert*. Marseille (Service Neurologie pédiatrique, CHU Timone-enfants, 13385): Resodys.
- Habib, M. (2014). *La constellation des dys* (Solal). De Boeck Supérieur.
- Inserm. (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : Bilan des données scientifiques* (p. 1-842). Paris: Les éditions Inserm. Consulté à l'adresse <http://hdl.handle.net/10608/110>
- Jones, B. H. (1986). The gifted dyslexic. *Annals of Dyslexia*, 36(1), 301-317.
- Lautrey, J. (2004). Introduction : hauts potentiels et talents : la position actuelle du problème. *Psychologie Française*, 49(3), 219-232.
- Lautrey, J. (2006). L'approche différentielle de l'intelligence. In J. Lautrey (Éd.), *Psychologie du développement et psychologie différentielle*. (Presses Universitaires de France, p. 576). Paris.
- Lefavrais, P. (1965). *Test de l'Alouette*. Paris, Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Lefavrais, P. (2005). *Alouette-R* [Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie]. Résultats de recherche ECPA - Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A Definition of Dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 1-14.
- Mousty, P., & Leybaert, J. (1999). Évaluation des habiletés de lecture et d'orthographe au moyen de BELEC. Données longitudinales auprès d'enfants francophones testés en 2e et 4e années. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 49(4), 325-342.

- Mousty, P., Leybaert, J., Alegria, J., Content, A., & Morais, J. (1994). BELEC : Une batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles. In J. Grégoire & B. Piérart (Éd.), *Évaluer les troubles de la lecture* (p. 127-145). Belgique: De Boeck Supérieur.
- Muter, V., Hulme, C., Snowling, M., & Taylor, S. (1997). Segmentation, not rhyming, predicts early progress in learning to read. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65(3), 370-396.
- Plaza, M., & Cohen, H. (2007). The contribution of phonological awareness and visual attention in early reading and spelling. *Dyslexia*, 13(1), 67-76.
- Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, 13(2), 212-218.
- Ramus, F. (2004). La dyslexie développementale : déficit phonologique spécifique ou trouble sensori-moteur global? In C. Billard & M. Touzin (Éd.), *Troubles spécifiques des apprentissages : l'état des connaissances. 4, Langage écrit*. (p. 83-87). Paris: Signes Editions.
- Ramus, F. (2005). De l'origine biologique de la dyslexie. *Psychologie & education*, 60, 81-96.
- Ramus, F. (2014). Should there really be a 'Dyslexia debate'? *Brain*, 137(12), 3371-3374.
- Ramus, F., & Gauvrit, N. (2017). La légende noire des surdoués. *La Recherche*, (521). Consulté à l'adresse <http://www.scilogs.fr/ramus-meninges/la-pseudoscience-des-surdoues/>
- Ramus, F., Marshall, C. R., Rosen, S., & Van der Lely, H. K. J. (2013). Phonological deficits in specific language impairment and developmental dyslexia: towards a multidimensional model. *Brain*, 136(2), 630-645.

- Ramus, F., & Szenkovits, G. (2008). What phonological deficit? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(1), 129-141.
- Renzulli, J. (2002). Emerging Conceptions of Giftedness: Building a Bridge to the New Century. *Exceptionality*, 10(2), 67-75.
- Revol, O., & Bléandonu, G. (2012). Enfants intellectuellement précoces : comment les dépister ? *Archives De Pédiatrie: Organe Officiel De La Société Française De Pédiatrie*, 19(3), 340-343.
- Revol, O., Poulin, R., & Perrodin, D. (2015). *100 idées pour accompagner les enfants à haut potentiel*. Paris: Tom Pousse.
- Sappey-Marinier, D., Nusbaum, F., & Revol, O. (2016). Que se passe-t-il dans le cerveau de nos enfants à haut potentiel ? In *Semaine du Cerveau à Lyon*. Bibliothèque municipale de Lyon.
- Siaud-Facchin, J. (2012). *L'Enfant surdoué*. Paris: Odile Jacob.
- Soroli, E., Szenkovits, G., & Ramus, F. (2010). Exploring dyslexics' phonological deficit III: foreign speech perception and production. *Dyslexia*, 16(4), 318-340.
- Stein, J., & Talcott, J. (1999). Impaired neuronal timing in developmental dyslexia - The magnocellular hypothesis. *Dyslexia*, 5(2), 59-77.
- Terrassier, J.-C. (1999). *Les enfants surdoués ou La précocité embarrassante* (4e éd. augm). Paris: ESF éd.
- Troles, N. (2010). *Elaboration d'un outil d'aide au diagnostic de la dyslexie développementale* (Thèse de doctorat en Psychologie). Université de Rennes 2, Université Européenne de Bretagne. Consulté à l'adresse <https://core.ac.uk/display/47639230>
- Tulving, E. (1995). Organization of memory : Quo vadis ? In M. S. Gazzaniga (Éd.), *The Cognitive Neurosciences* (p. 839-847). Cambridge: MA: The MIT Press.

- Valdois, S., Bidet-Ildei, C., Lassus, D., Reilhac, C., N'guyen-Morel, M.-A., Guinet, E., & Orliaguet, J.-P. (2011). A visual processing but no phonological disorder in a child with mixed dyslexia. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, *47*, 1197-1218.
- Valdois, S., Bosse, M.-L., Ans, B., Carbonnel, S., Zorman, M., David, D., & Pellat, J. (2003). Phonological and visual processing deficits can dissociate in developmental dyslexia: Evidence from two case studies. *Reading and Writing*, *16*, 541-572.
- Valdois, S., Bosse, M.-L., & Tainturier, M.-J. (2004). The cognitive deficits responsible for developmental dyslexia: Review of evidence for a selective visual attentional disorder. *Dyslexia*, *10*(4), 339-363.
- Valdois, S., Guinet, E., & Embs, J.-L. (2017). *Evadys* [Evaluation de l'Empan Visuo-Attentionnel en contexte dyslexique]. Grenoble: Laboratoire de Psychologie et Neurocognition.
- Van Viersen, S., Kroesbergen, E. H., Slot, E. M., & De Bree, E. H. (2016). High Reading Skills Mask Dyslexia in Gifted Children. *Journal of Learning Disabilities*, *49*(2), 189-199.
- Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, P., Chiara, A., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*, 120.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *45*(1), 2-40.

Walch, J.-P. (2017). *Remédiation des troubles visuo-attentionnels chez l'enfant: Le programme ARVA-E*. De Boeck Supérieur.

Annexes

Annexe A : Consignes des épreuves de déchiffrage de la BELEC

MIM (série A)

Consigne lue par l'expérimentateur à l'enfant : « *Tu vas voir des mots à l'écran. Je te demande de lire chaque mot, le mieux que tu peux, en commençant par celui qui est en haut. Tu essaieras de parler clairement et de lire le plus vite possible tous les mots, sans te tromper. Attention, il ne faut sauter aucun mot, même si un mot est plus difficile, essaie de le lire et je te dirai quand tu pourras passer au mot suivant. As-tu bien compris ?* » (explication avec d'autres termes si nécessaire).

Regul

Consigne lue par l'expérimentateur à l'enfant : « Nous allons continuer de la même façon que pour l'épreuve précédente (MIM-série A). Cette fois, il n'y aura plus que de vrais mots à lire. Tu es prêt ? »

Annexe B : Consignes des épreuves de conscience phonologique de la BELEC

Épreuve de soustraction de la consonne initiale

Consigne lue par l'expérimentateur à l'enfant : « On va faire un jeu avec des sons. Je vais te dire un petit mot (qui ne veut rien dire) puis on va enlever un petit morceau au début du mot et tu diras ce qu'il reste. Par exemple :

- /nuʁ/ on enlève /n/ il reste /uʁ/
- /fãp/ on enlève /f/ il reste /ãp/
- /gol/ on enlève /g/ qu'est-ce qu'il reste ? ... (donner ensuite la réponse /ol/)
- /ʒɛz/ on enlève /ʒ/ qu'est-ce qu'il reste ? ... (donner ensuite la réponse /ɛz/)

Maintenant, écoute bien les mots et tu me diras ce qu'il reste si on enlève le petit morceau du début [...] »

Épreuve d'acronymes auditifs

Consigne lue par l'expérimentateur à l'enfant : « On va faire un nouveau jeu avec des mots. Je vais te dire deux mots et tu vas inventer un nouveau mot en mettant ensemble le tout petit morceau qu'il y a au début de chacun de ces deux mots. Par exemple, si je dis :

- « Tante Alice », on garde le premier son de « tante », qui est /t/ et le premier son de « Alice » qui est /a/ et on met ces deux sons ensemble pour avoir le mot « ta ».
- « Soleil ardent » : le premier son de « soleil » est /s/ et le premier son de « ardent » est /a/ alors tu dois dire « sa ».
- « Bête horrible » : le premier son de « bête » est /b/ et le premier son de « horrible » est /o/ alors tu dois dire « bo ».
- « Porte ouverte » : tu dois répondre « pou ».

Maintenant on va faire la même chose avec d'autres mots. Tu vas bien les écouter et former un nouveau mot en mettant ensemble le tout petit morceau qu'il y a au début de chacun des deux mots. »

Annexe C : Consignes des épreuves d'EVA du logiciel EVADYS

Épreuve « seuil de lettres »

Consigne lue par l'expérimentateur à l'enfant : « Dans cette épreuve, je te demande de me dire quelle est la lettre qui est présentée à l'écran. Une seule lettre apparaît à chaque fois, mais elle est présentée pendant un temps très court. Le temps varie au cours des essais, la présentation est quelquefois si rapide qu'il est extrêmement difficile de voir la lettre, d'autres fois ce sera plus facile car elle reste longtemps à l'écran. Au début, tu vas voir une croix au centre de l'écran, il faut bien la regarder. Elle va très vite être remplacée par une lettre qui va immédiatement être cachée par une forme qui ressemble à trois flocons de neige. Tu dois me dire quelle est la lettre qui a été affichée. Il faut essayer de me le dire même si tu n'es pas tout à fait sûr. Je veux savoir à quelle lettre tu as pensé même si tu ne l'as pas bien vue. On va faire quelques essais ensemble. Tu es prêt ? »

Épreuve de report global de lettres

Consigne lue par l'expérimentateur à l'enfant : « Regarde bien au centre de l'écran. Tu vas voir apparaître une petite croix. Il faut bien la regarder. Elle va très vite être remplacée par une séquence de lettres. Tu dois regarder très attentivement parce que les lettres vont disparaître très vite. Il faut me dire toutes les lettres que tu as vues. On va commencer par quelques essais. Tu es prêt ? »

Épreuve de report partiel de lettres

Consigne lue par l'expérimentateur à l'enfant : « On va faire une autre épreuve qui ressemble beaucoup à ce que tu as fait tout à l'heure. Ici aussi, tu vas voir apparaître une petite croix, puis une séquence de lettres qui disparaît rapidement. La différence, c'est qu'une petite barre va apparaître à l'écran sous une des lettres. Il faut me dire le nom de la lettre qui était au-dessus de la barre. Tu dois me donner seulement une lettre à la fois, celle qui était au-dessus de la barre. Tu dois regarder très attentivement parce que ça va vite, les lettres disparaissent très vite et la barre aussi ne reste que très peu de temps à l'écran. Donc à chaque fois, tu me dis seulement la lettre qui était au-dessus de la barre. Je vais te montrer comment ça se passe. Tu es prêt ? »

Annexe D : Tableaux des résultats de EP et EM aux épreuves de déchiffrage (BELEC)

Dans chaque tableau, le temps est donné en secondes.

	Mots		Pseudo-mots		Mots Fréquents		Mots rares	
	Score	Temps	Score	Temps	Score	Temps	Score	Temps
EP	42	121,44*	18	70,33	22	54,44*	20	67*
EM	43	142,38*	15	108,71*	23	60,22*	20	82,16*
CM1	44,74	61,41	18,82	45,3	23,4	26,92	21,34	34,49
ET	3,07	18,91	3,00	13,25	1,11	8,95	2,32	10,77

Tableau 1 : Résultats de EP et EM à l'épreuve Mim (série A). Les résultats significatifs sont annotés d'une étoile (*).

	Mots Réguliers		Mots Irréguliers	
	Score	Temps	Score	Temps
EP	19*	37,21*	15	51,73*
EM	23	54,41*	16	77,35*
CM1	23,24	20,86	19,65	27,72
ET	1,15	7,69	3,29	10,88

Tableau 2 : Résultats de EP et EM à l'épreuve Regul. Les résultats significatifs sont annotés d'une étoile (*).

Annexe E : Relevés des erreurs de EP aux épreuves de déchiffrage (BELEC)

EP	<u>Épreuve MIM</u>
Ensemble des erreurs commises	"béret" → /deʁɛ/
	"tonil" → /tonij/
	"junte" → /ʒwɛ̃t/
	"molintandu" → /molatãdy/
	"accueillir" → /akyeliʁ/
	"prodigieux" → /spʁodizjø/
	"subordonner" → /sydɔʁdone/
	"carboniser" → /kɑʁdonize/
	"groseillier" → /gʁozjeje/
	"lébertation" → /lebɔʁtasjõ/
	"leuvisterie" → /løvistɛʁi/
	"panacillance" → /panasilãs/
	"obyptienne" → /obitetjɛn/

Tableau 1 : Relevé des erreurs de EP à l'épreuve Mim (série A) – BELEC.

EP	<u>Épreuve Regul</u>
Ensemble des erreurs commises	"muscle" → /myskyl/
	"abri" → /abẽ/
	"friser" → /fɪise/
	"éponge" → /epõze/
	"copieur" → /kopje/
	"choeur" → /ʃoœv/
	"moelle" → /moel/
	"mille" → "miel"
	"second" → /søkõd/
	"faisan" → /fezã/
	"septième" → /spjɛn/
	"examen" → /ɛkskamẽ/
	"parasol" → /povaso/
	"revolver" → /vøvolvɛv/

Tableau 2 : Relevé des erreurs de EP à l'épreuve Regul – BELEC.

Annexe F : Relevés des erreurs de EM aux épreuves de déchiffrage (BELEC)

EM	<u>Épreuve MIM</u>
Ensemble des erreurs commises	"junte" → /ʒyt/
	"caber" → /kabɤ/
	"tonil" → /tõ-i/
	"stire" → /sitiɤ/ puis auto-correction
	"fondamental" → /fõdalõmãtal/
	"maquereau" → /makɤbo/
	"groseillier" → /gɤozije/
	"auxiliaire" → /oksilɤɤ/
	"leuvisterie" → /lõvistɤɤi/
	"panacillane" → /panasilã/
	"gambogieux" → /gamɤboʒjõ/
	"obyptienne" → /obiptɛn/
	"anlomniaque" → /ãlominak/
	"crevillond" → /kɤvilõ/
"valcronceux" → /valkɤɤõsõ/	

Tableau 1 : Relevé des erreurs de EM à l'épreuve Mim (série A) – BELEC.

EM	<u>Épreuve Regul</u>
Ensemble des erreurs commises	"pair" → /paʁi/
	"adresse" → /abʁɛs/ puis auto-correction
	"chœur" → /ʃo-œʁ/
	"moelle" → /mo-ɛl/
	"écho" → /ɛʃo/
	"fusil" → /fyzil/
	"cassis" → /kazi/
	"faisan" → /fɛzã/
	"oignon" → /waɲõ/
	"automne" → /otonom/

Tableau 2 : Relevé des erreurs de EM à l'épreuve Regul – BELEC.

Annexe G : Résultats de EP et EM aux épreuves d'EVA (EVADYS)

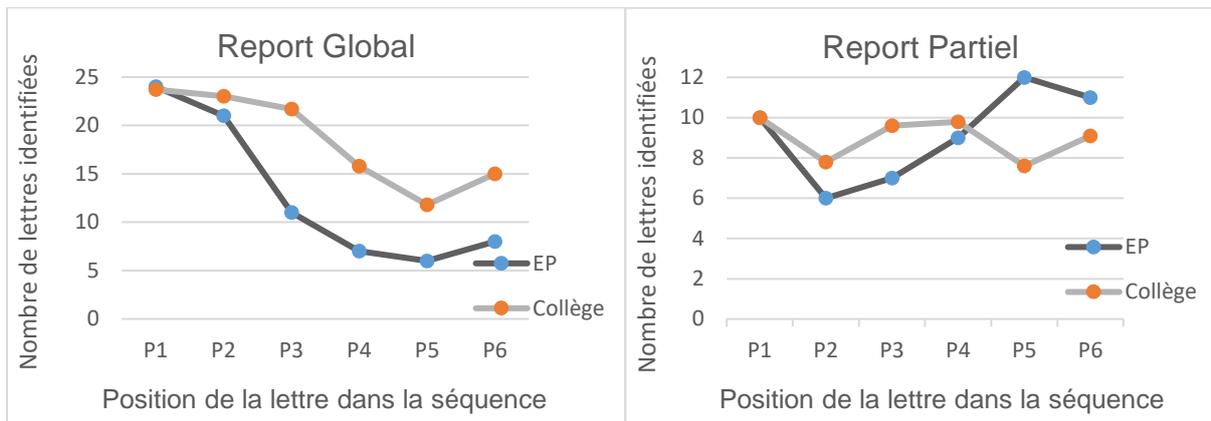


Figure 1 : Courbes des scores de EP aux tâches de report (global et partiel) du logiciel Evadys.

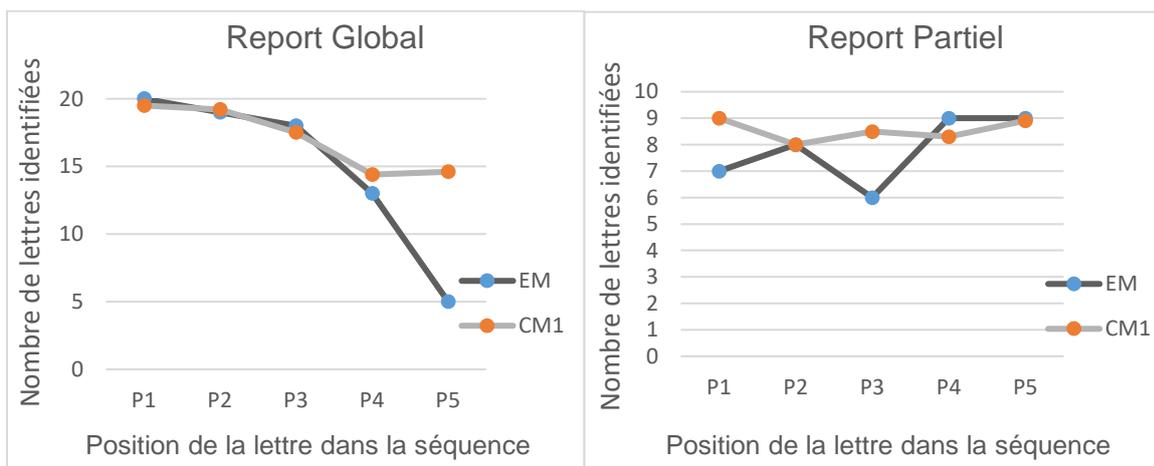


Figure 2 : Courbes des scores de EM aux tâches de report (global et partiel) du logiciel Evadys.

Annexe H : Résultats de EP et EM à la tâche Acces testant la mémoire de travail

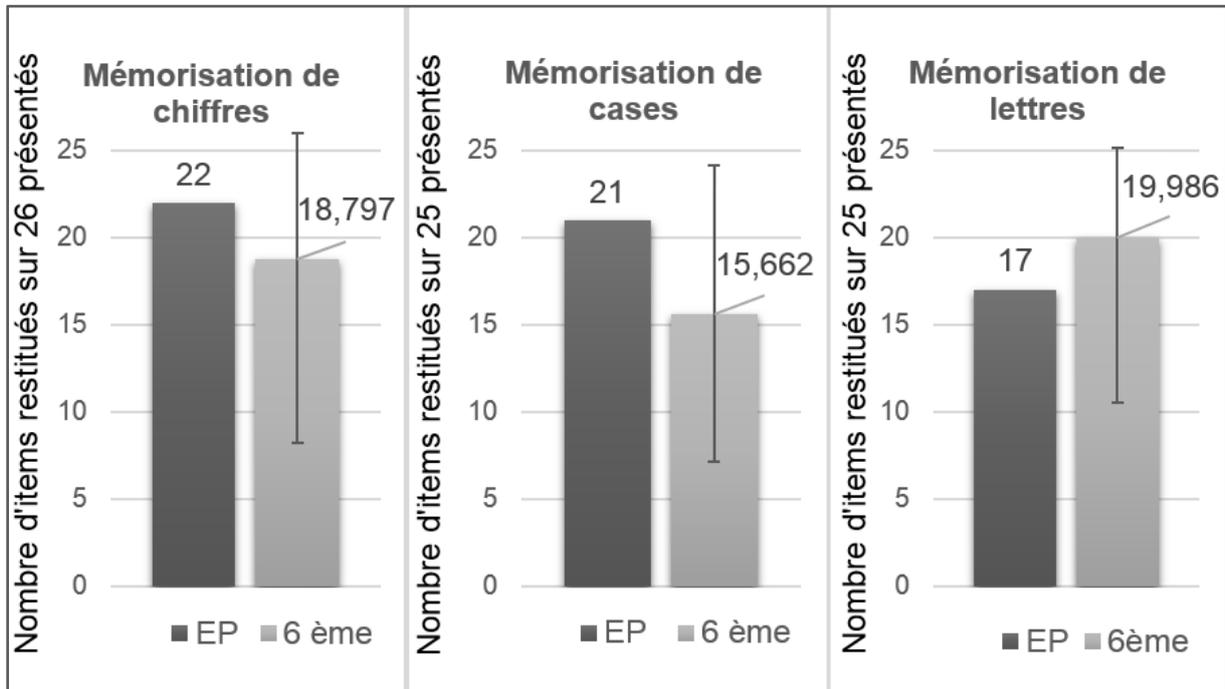


Figure 1 : Résultats de EP non significatifs pour la tâche Acces. Les intervalles des scores non déficitaires sont représentés pour chaque moyenne de référence.

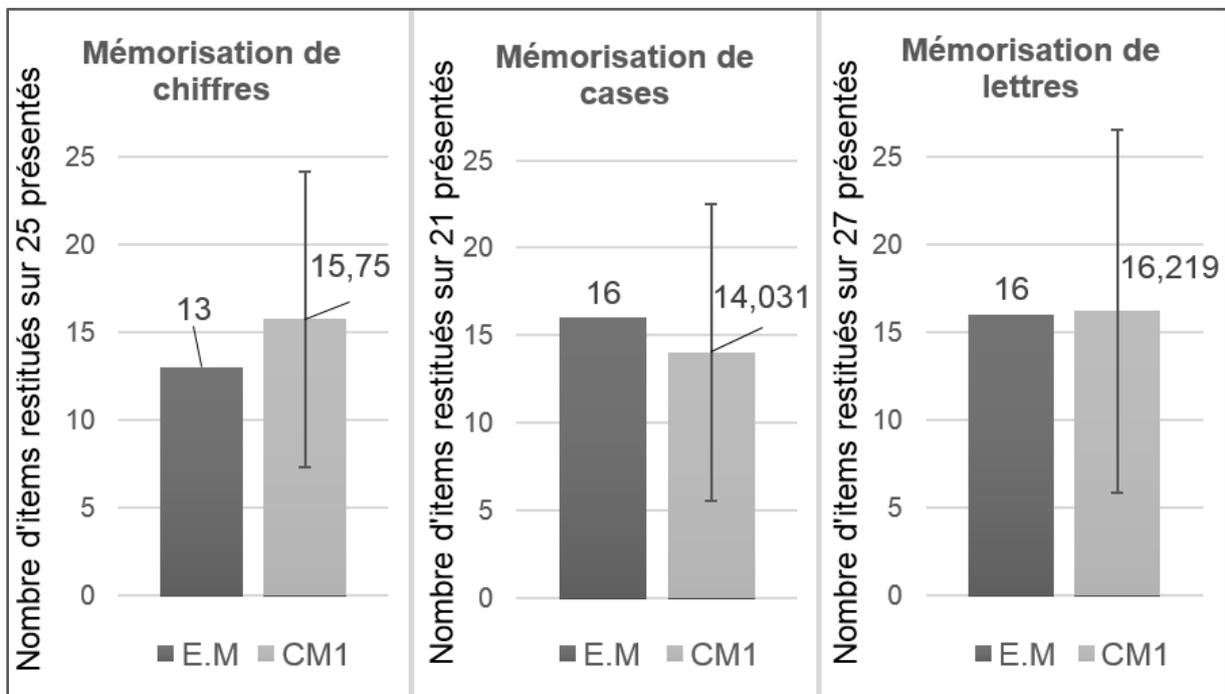


Figure 2 : Résultats de EM non significatifs pour la tâche Acces. Les intervalles des scores non déficitaires sont représentés pour chaque moyenne de référence.

Annexe I : Résultats de EP à l'ensemble des épreuves du protocole

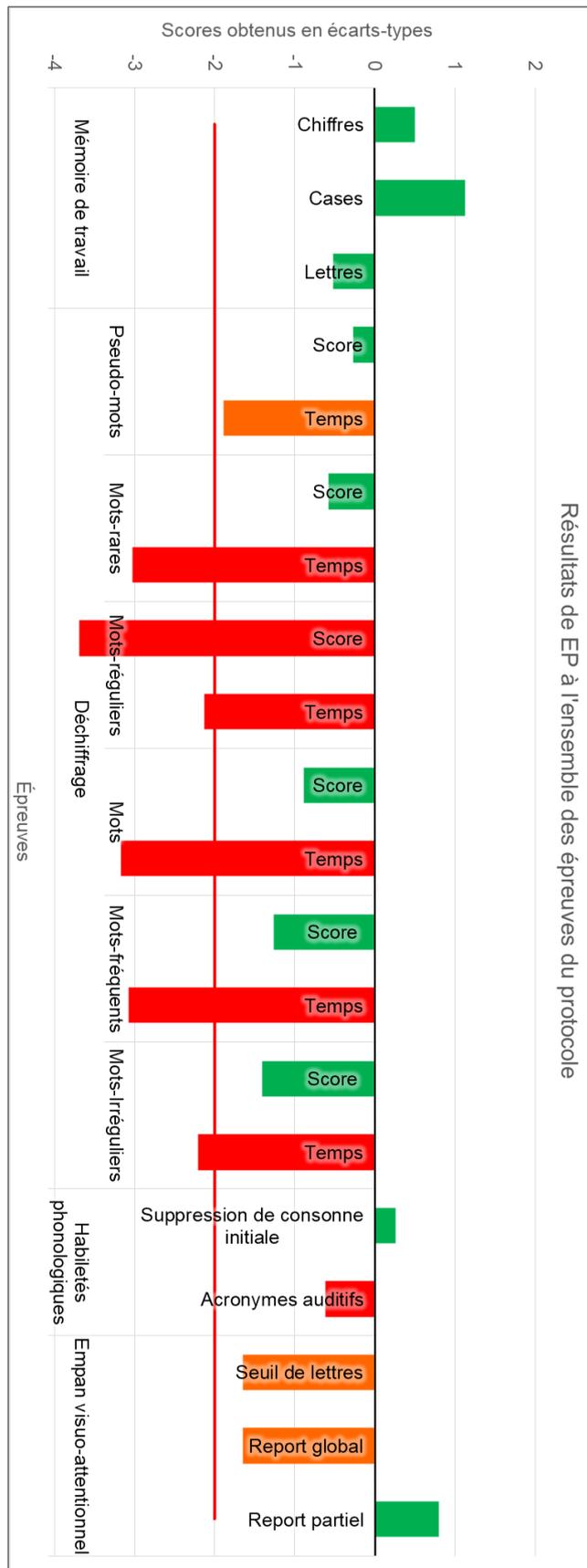


Figure 1 : Graphique récapitulatif de l'ensemble des résultats de EP.

Annexe J : Résultats de EM à l'ensemble des épreuves du protocole

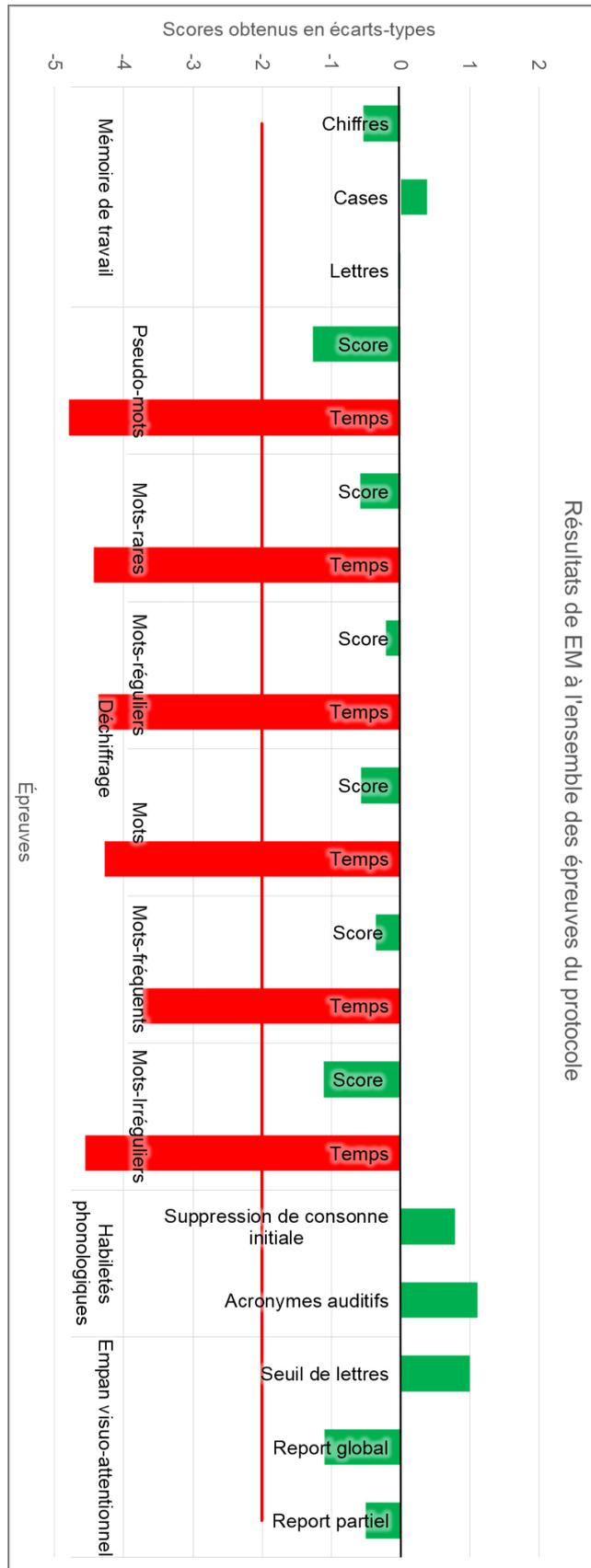


Figure 2 : Graphique récapitulatif de l'ensemble des résultats de EM.