
Lien entre capacités de mémoire à court terme et automatisation du recodage phonologique chez l'enfant appreni lecteur (P2)

Auteur : Balegamire Nyakunoba, Antoinette

Promoteur(s) : Poncelet, Martine

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en logopédie, à finalité spécialisée en neuropsychologie du langage et troubles des apprentissages verbaux

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/19198>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.



Université de Liège

Faculté de Psychologie, Logopédie et Science de l'Éducation

**Lien entre capacités de mémoire à court terme et
automatisation du recodage phonologique chez
l'enfant apprenti lecteur (P2)**

Mémoire présenté par Antoinette BALEGAMIRE en vue de l'obtention du diplôme de Master en Logopédie, à finalité spécialisée en Neuropsychologie du Langage et Troubles des Apprentissages verbaux

Promotrice : Martine PONCELET

Lectrices : Annick COMBLAIN et Marie-Caroline GERARDY

Année académique 2022-2023

REMERCIEMENTS

La rédaction d'un mémoire est une expérience bien éprouvante, mais palpitante lorsque le sujet vous passionne et que vous bénéficiez d'un soutien inconditionnel. Cette recherche n'aurait pas été possible sans bon nombre de personnes que je tiens à saluer par ces quelques mots.

Au seuil de ce travail, je souhaite avant tout témoigner ma gratitude à ma promotrice Madame M. Poncelet, qui a accepté de superviser ce mémoire en le dirigeant de façon admirable. Pour sa disponibilité, ses conseils, ses encouragements constants, sa patience et son engagement, je la remercie sincèrement.

Mes remerciements vont également aux membres du jury, Madame A. Comblain et Madame M.-C. Gerardy, pour l'intérêt manifesté à l'égard de mon sujet et pour le temps consacré à la lecture de ce mémoire.

Je présente également ma reconnaissance aux directeurs des écoles, aux enseignants, aux parents d'élèves ainsi qu'aux élèves de 2^e primaire qui ont accepté de me faire confiance en participant à mon projet. Je n'oublie pas non plus les personnes qui ont manifesté un intérêt particulier tout au long de ma démarche et qui, de près ou de loin, se sont investies à mes côtés.

Je remercie également Joanna Pace pour son soutien, ses relectures et le suivi qu'elle a apporté à ce travail. Tes conseils m'ont été d'une aide précieuse.

Je dédie enfin ces derniers mots à mon mari, ma maman et mes deux frères, sans qui ce mémoire – à l'instar de mon parcours universitaire – n'aurait peut-être pas abouti. Un immense merci à eux, qui m'ont permis de mettre toutes les chances de mon côté.

Table des matières

INTRODUCTION GÉNÉRALE	6
INTRODUCTION THÉORIQUE	10
1. LES VOIES DE LECTURE	11
2. LE DEVELOPPEMENT DE L'ACCÈS AUX REPRÉSENTATIONS ORTHOGRAPHIQUES	14
2.1. LE RECODAGE PHONOLOGIQUE	14
2.1.1. L'AUTOMATISATION DU RECODAGE PHONOLOGIQUE ET LA PRÉSENTATION RÉPÉTÉE	16
2.1.2. LA RECONNAISSANCE DES MOTS ÉCRITS	16
2.2. L'ÉVALUATION DE L'AUTOMATISATION DU RECODAGE PHONOLOGIQUE	18
2.2.1. LE PASSAGE D'UNE LECTURE PAR ASSEMBLAGE À UNE LECTURE PAR ADRESSAGE	18
2.2.2. LE TEMPS DE LATENCE	19
3. LES PRÉREQUIS SOUS-TENDANT L'APPRENTISSAGE A LA LECTURE	21
3.1. LA CONSCIENCE PHONOLOGIQUE	21
3.2. LA MÉMOIRE À COURT TERME VERBALE	22
3.3. L'ACCÈS AUX REPRÉSENTATIONS PHONOLOGIQUES EN MÉMOIRE À LONG TERME	23
3.4. LA CONNAISSANCE DU NOM DES LETTRES	23
4. LA MÉMOIRE A COURT TERME	24
4.1. LE MODELE A-O-STM (MAJERUS, 2010)	26
4.2. L'INFORMATION « ITEM » ET L'INFORMATION « ORDRE »	28
5. LA MÉMOIRE A COURT TERME POUR L'ORDRE SÉRIEL ET LE RECODAGE PHONOLOGIQUE	29
OBJECTIFS ET HYPOTHESES PRINCIPALES	32
METHODOLOGIE	35
1. RECRUTEMENT ET PARTICIPANTS	35
2. MATÉRIEL UTILISÉ	36
2.1. ÉPREUVE CONTROLES	37
2.2. ÉPREUVE EXPÉRIMENTALE	40
3. PROCÉDURE GÉNÉRALE	45
3.1. ÉPREUVE CONTROLE	46
3.2. ÉPREUVES EXPERIMENTALES	46
HYPOTHESES SECONDAIRES	48
RESULTATS	51
1. STATISTIQUES DESCRIPTIVES	52
1.1. ÉPREUVE CONTROLES	52
1.2. ANALYSE QUANTITATIVE DES EPREUVES EXPERIMENTALES	52
1.3. ÉPREUVES EXPÉRIMENTALES	53
2. TEST DE NORMALITÉ	54

3. ANALYSE DE CORRÉLATIONS	55
4. ANALYSE DE RÉGRESSIONS	56
DISCUSSION	59
1. VÉRIFICATION DES HYPOTHÈSES SECONDAIRES	60
1.1. L'AMÉLIORATION DU TEMPS DE LATENCE DES ITEMS CIBLES	60
1.2. LES VARIABLES PSYCHOLINGUISTIQUES	61
1.3. LES PRÉDICTEURS DES HABILITÉS DE LA LECTURE	62
1.4. LES VARIABLES EXPLICATIVES	64
LIMITES ET PERSPECTIVES	66
CONCLUSION	69
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	72
ANNEXES	81

Introduction générale

Le monde actuel se caractérise par une prolifération de l'information. Avec le développement de l'internet et des nouvelles technologies, un flux exponentiel d'informations est mis à disposition de tous. L'essentiel de cette information se compose de textes et d'écritures à déchiffrer. Nous pouvons presque constater que l'être humain est constamment en train de lire, parfois sans même s'en rendre compte. Lorsque nous recevons un message, nous sommes appelés non seulement à décoder les lettres, mais aussi et surtout à en déceler le sens. En allant faire les courses, généralement, nous lisons les produits présentés ainsi que leur description. En regardant la télévision (feuilletons, publicités, etc.), nous sommes encore invités à lire. Les arrêts de bus, les pharmacies, les stades, les autoroutes et autres lieux de vie sont tellement marqués d'écrits que notre cerveau se prépare à lire ce qui est présenté.

En somme, il semble important de souligner que bien vivre dans la société actuelle requiert la maîtrise des capacités nécessaires à la lecture ou au déchiffrement. Ainsi, un déficit en lecture pourrait réellement perturber la vie quotidienne, tout en sachant qu'au fil de l'âge, le besoin de savoir lire s'accroît. Néanmoins, à la même fréquence, le taux de difficulté en lecture évolue également. Selon Leclercq, Viriot-Goeldel et Gallet (2015), plus de 14 % des élèves qui entrent en secondaire présentaient des difficultés dans la reconnaissance des mots écrits. Or, il est fréquent qu'une mauvaise automatisation des processus d'identification des mots écrits entrave l'accès au sens d'un texte. La connaissance de la source, des facteurs de risque ainsi que des causes liées à ces difficultés en lecture devrait être au cœur de notre motivation professionnelle.

Depuis plusieurs années, la lecture et son apprentissage sont au centre des préoccupations de plusieurs chercheurs. Nombreuses études ont tenté de mieux comprendre les mécanismes fondamentaux impliqués dans le décodage et la compréhension de texte chez l'apprenti lecteur. Les résultats de la plupart d'entre elles ont d'ailleurs pu mettre en évidence le rôle de l'automatisation du recodage phonologique et de la mémoire à court terme au sein de la lecture (Brady, Shankweiler & Mann, 1983 ; McDougall, Hulme, Ellis & Monk, 1994 ; Nithart, Demont & Metz-Lutz, 2009).

Un déficit dans le recodage phonologique et dans la mémoire à court terme peut être le point d'origine menant à une dyslexie¹. Nous voyons donc que, séparément, la mémoire à court terme et le recodage phonologique jouent un rôle dans la reconnaissance des mots écrits. Le but de ce travail sera par conséquent de déterminer le lien entre la mémoire à court terme pour l'ordre sériel et l'automatisation du recodage phonologique, permettant une reconnaissance des mots écrits chez l'apprenti lecteur.

Dans l'hypothèse selon laquelle la mémoire à court terme serait liée au recodage phonologique, l'objectif principal de cette étude consistera à déterminer le critère permettant de définir l'instant où l'apprenti lecteur de deuxième primaire passe d'une lecture par la voie d'assemblage à une lecture par la voie d'adressage. En 2008, Bonnefoy et Rey ont mesuré le temps de lecture par adressage dans plusieurs tâches, ce qui a également permis de déterminer un temps de latence de lecture avec lequel les enfants de six ans pouvaient lire des mots et des lettres. Les résultats de cette expérience indiquent que les enfants de six ans lisent plus vite une lettre, comparativement à un mot. Autrement dit, cela signifie qu'ils ne lisent pas en utilisant la voie d'adressage. Par ailleurs, en 2015, Kaivers a élaboré la théorie en considérant que l'on adresse (reconnait directement un mot) quand on lit un mot aussi rapidement que l'on lit une lettre.

À ce jour, il serait donc intéressant de trouver une méthodologie qui permettrait de mesurer cela ; autrement dit, une mesure de la rapidité de reconnaissance des mots chez l'enfant. De plus, nous pouvons supposer que l'un des prédicteurs de la lecture, la mémoire à court terme pour l'ordre sériel, interviendrait dans la facilité avec laquelle les enfants vont être capables de reconnaître de façon directe un mot. La présente étude a donc pour objectif d'investiguer, au moyen d'un design corrélationnel, dans quelle mesure les performances en mémoire à court terme « ordre » influencent la rapidité avec laquelle les enfants apprentis lecteurs vont reconnaître de façon directe les nouveaux mots présentés.

¹ D'après la définition de l'OMS, le diagnostic de dyslexie ne peut être posé qu'après 18 mois de retard d'apprentissage de la lecture, c'est-à-dire après la fin de la deuxième année scolaire. De plus, la dyslexie a pour effet non seulement de retarder l'apprentissage de la lecture, mais aussi d'affecter la mémorisation des mots, ce qui rend plus difficile l'acquisition de l'orthographe.

La partie théorique de ce travail présentera quatre thèmes principaux. Le premier s'intéressera à la lecture, plus particulièrement aux voies de lecture. Le deuxième thème sera consacré au développement de l'accès aux représentations orthographiques ainsi qu'à son automatisation au sein de la lecture. Dans le troisième point théorique, les prérequis qui soutiennent l'apprentissage à la lecture seront abordés. Le dernier s'intéressera finalement à la mémoire à court terme, plus spécifiquement pour l'ordre sériel.

La seconde partie du travail sera consacrée à la pratique. Elle portera sur les objectifs et les hypothèses de travail émises grâce aux études précédemment établies. Les caractéristiques de la population ainsi que les modalités de recrutement y seront présentées. Ensuite, le matériel utilisé et les épreuves administrées seront décrits avant de développer davantage la méthodologie utilisée permettant d'évaluer le lien entre le recodage phonologique et la mémoire à court terme pour l'ordre sériel chez des enfants de deuxième primaire. Les résultats obtenus seront par la suite exposés, avec une proposition d'analyse aussi précise que possible. Ainsi, ces résultats seront mis en lien avec les hypothèses de départ afin de valider ou non certaines d'entre elles.

Ce travail sera clôturé par deux sections. La première sera consacrée à la discussion des résultats obtenus à la lumière de la littérature scientifique existant sur le sujet. La seconde section développera quant à elle les limites de l'étude ainsi que les perspectives possibles de ce travail en guise de conclusion de l'étude.

Cadre théorique

Introduction théorique

Sans en conter l'histoire qui remonte à des milliers d'années, la lecture est définie selon le Dictionnaire du littéraire (Aron et al., 2002, p.338) comme l'acte de « déchiffrer des signes écrits, à voix haute ou de manière silencieuse. ». Selon les auteurs Gough & Tunmer (1986) et Perfetti (1985), la lecture est un acte qui combine à la fois la compréhension du texte et la reconnaissance des mots. Apprendre à lire serait donc une activité cognitivement coûteuse et qui serait lentement maîtrisée par l'apprenti lecteur en raison de sa complexité. En effet, cela va demander à l'apprenant de mettre en place plusieurs processus dans le but de mener à bien la lecture et la reconnaissance directe des mots. Cette dernière devra être correcte, rapide et automatique afin d'augmenter la compréhension de ce que l'apprenant aura lu (Perfetti, 2007). Ainsi, ce chapitre d'introduction théorique spécifiera les notions de lecture ainsi que les prérequis à la lecture, les notions de recodage phonologique, de voies de lecture, de reconnaissance des mots ainsi que celle de la mémoire à court terme pour l'ordre sériel.

En 1986, les chercheurs Gough & Tunmer ont tenté de définir la lecture sous la forme d'une équation : « $L = R \times C$ ». Selon eux, la lecture (L) serait le produit de deux habiletés indépendantes : la reconnaissance des mots écrits (R) et la compréhension orale (C). En effet, comme pour un produit, si l'un des facteurs est égal à zéro, le résultat final équivaut à zéro. Nous voyons donc à travers cette équation que, pour être un bon lecteur, il faut être capable de décoder et de donner du sens, de façon simultanée. Si l'une des deux composantes est déficitaire, la finalité, qui est la compréhension de ce qui a été lu le sera également (Sprenger-Charolles & Ziegler, 2019).

Par ailleurs, les auteurs précisent que la composante compréhension (C) ne renvoie pas ici à la compréhension de la lecture, mais plutôt à une compréhension du langage, c'est-à-dire l'ensemble des processus permettant que l'information linguistique soit interprétée. La compréhension n'est donc pas une composante spécifique à la lecture, à l'inverse du processus de reconnaissance de mots écrits (Alegria & Morais, 1989 ; Schelstraete et al., 2006).

En d'autres termes, bien que ces deux composantes interagissent pour permettre la lecture, seul le processus de reconnaissance de mots écrits est considéré comme spécifique à la lecture (Spagnoletti, Alegria & Morais, 1989). De ce fait, le lecteur expert sera celui capable de comprendre sans effort ce qu'il lit grâce à la reconnaissance des mots écrits qui se déroulera de manière irrépensible, rapide et précise. L'apprentissage de la lecture doit également mener à une lecture silencieuse, car l'oralisation des mots, même lorsqu'elle est réalisée de manière fluide et précise, pèse sur l'acte de lecture (Casalis, 2019). Une lecture experte pourrait donc également être caractérisée par la capacité à lire « dans sa tête ».

À ce propos, le modèle de Gough & Tunmer (1986) résume le processus de la lecture sans permettre d'apprendre les différentes étapes sous-jacentes à son acquisition. Or, l'un des objectifs principaux de l'apprentissage de la lecture est que le lecteur passe à une reconnaissance visuelle du mot, similaire à la reconnaissance d'un objet, donc une identification précise et rapide de sa forme orthographique. Au cours de l'apprentissage de la lecture, l'enfant va passer par différentes stratégies qui seront de plus en plus efficaces pour identifier un mot. Au sein des prochaines sections, nous allons donc tenter de décrire à la fois le modèle à double voie rendant compte de l'évolution des stratégies de lecture au cours du développement de l'enfant, ainsi que les composantes sous-jacentes intervenant dans la lecture.

1. LES VOIES DE LECTURE

La majorité des modèles proposés dans la littérature scientifique s'inspirent des modèles de reconnaissance des mots à double entrée (*dual-route models*, Coltheart et al., 2001) pour mettre en lumière les différents traitements mis en place dans l'identification des mots. Ces derniers spécifient les systèmes de traitement qui entrent en jeu dès l'instant où le lecteur voit une suite de caractères jusqu'au moment où il prononce le mot.

Le modèle à double entrée repose sur l'hypothèse selon laquelle le lecteur expert accède au mot (son déchiffrage et son sens) selon deux voies possibles : la voie directe (aussi appelée voie d'adressage) ainsi que la voie indirecte (aussi appelée voie d'assemblage). Ces deux dernières, respectivement appelées procédures lexicale et sub lexicale, se mettent progressivement en place chez l'enfant apprenti lecteur.

La première voie de lecture, aussi appelée voie d'assemblage ou procédure sub lexicale, est fondée sur les correspondances entre graphèmes (les lettres) et phonèmes (les sons). Sprenger-Charolles (1994) la définit comme suit : « La chaîne graphique est découpée en constituants graphémiques, chaque constituant étant mis en correspondance avec un phonème. Les phonèmes sont assemblés et le mot est prononcé sur la base de ces codes phonologiques pré lexicaux ». Au cours de cette procédure, le lecteur fait appel à ses connaissances sur les correspondances graphème-phonème avant d'accéder au lexique. Le lecteur procède ainsi à un assemblage des phonèmes pour retrouver le code phonologique correspondant au mot en mémoire et accéder au sens du mot stocké dans le lexique mental par l'intermédiaire du code phonologique assemblé.

Autrement dit, pour que la lecture se produise, il est nécessaire que les graphèmes du mot soient transformés en phonèmes. Ce mécanisme permet donc de lire des mots nouveaux réguliers ou encore des pseudo-mots². Dans le développement de la lecture, l'apprenti lecteur se verra contraint d'utiliser cette voie de façon explicite, ce qui lui demandera d'importantes ressources attentionnelles (Casalis et al., 2019). Cela ne sera pas le cas chez le lecteur expert. Par ailleurs, la voie d'assemblage présente une limite qui justifie l'existence d'une deuxième procédure. En effet, il n'est pas possible en passant par cette voie de lire des mots irréguliers correctement.

La seconde voie de lecture est la voie directe, aussi appelée voie d'adressage ou procédure lexicale. Elle est définie par Sprenger-Charolles (1995) comme étant la voie dans laquelle le mot écrit, apparié directement avec l'entrée lexicale correspondante, est prononcé sur la base d'une phonologie post lexicale. Cette procédure repose donc sur l'utilisation d'un code orthographique. L'identification des mots s'effectue via la représentation orthographique. Cette dernière, correspondant à une suite orthographique perçue, est recherchée en mémoire à long terme et permet d'accéder au sens du mot et à sa prononciation en mémoire à long terme. L'accès au lexique est donc direct et dicte par la suite la prononciation. Cette voie est sollicitée surtout pour la lecture de mots dont une représentation orthographique est présente dans le lexique mental ; autrement dit, les mots familiers.

² Mot régulier qui n'existe pas dans la langue. Néanmoins, il ressemble par son aspect général à un mot signifiant, dont il ne se différencie que par un ou quelques phonèmes, par exemple : « pélévision » (télévision) (Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederlé, E., & Masy, V., 2011, p. 226).

Elle a donc comme caractéristique l'accès direct aux représentations orthographiques de mots connus, stockés en mémoire (Sprenger-Charolles & Colé, 2013). Un appariement est donc possible entre la représentation d'un mot écrit et sa représentation en mémoire.

En somme, la lecture par la voie d'adressage permet d'assurer un gain de temps par rapport à la voie d'assemblage (Schelstraete et al., 2006). Au début de l'apprentissage de la lecture, la voie d'assemblage est donc dominante, ce qui donne l'opportunité aux enfants de mémoriser l'orthographe du mot. C'est donc cette voie indirecte qui sera particulièrement sollicitée chez l'apprenti lecteur qui ne possède qu'un lexique orthographique réduit. Il sera certainement constaté qu'au départ, la procédure sera lente et laborieuse en partie, car toute l'attention du lecteur est dirigée sur le décodage phonologique. Très souvent, cette procédure par assemblage est empruntée pour la lecture des mots non connus ou des pseudo-mots, dont la séquence graphémique analysée ne correspond à aucune représentation orthographique en mémoire. Ensuite, une fois que l'orthographe du mot est fixée dans la mémoire, la reconnaissance se fait par l'intermédiaire de la voie d'adressage, ce qui traduit l'efficacité de la lecture. Cela implique donc que les deux procédures sont dépendantes l'une de l'autre.

In fine, la lecture est avant tout l'habileté à identifier les mots écrits. Ainsi, lorsqu'on apprend à lire ou lorsqu'on lit un mot qui ne nous est pas familier, cette identification se fait via la voie indirecte (assemblage), c'est-à-dire que l'on décode le mot en assemblant les sons correspondant aux différentes lettres. Une fois cette stratégie de lecture efficace, la voie directe (adressage) peut se développer et permet de lire en récupérant directement la forme du mot en mémoire. Enfin, une fois l'identification des mots écrits réalisée, la lecture d'un énoncé permet également la compréhension de celui-ci.

2. LE DEVELOPPEMENT DE L'ACCÈS AUX REPRÉSENTATIONS ORTHOGRAPHIQUES

2.1. Le recodage phonologique

Le recodage phonologique est la première procédure systématiquement utilisée par les enfants en début d'apprentissage (Demont & Gombert, 2004). Il joue donc un rôle moteur dans l'apprentissage de la lecture en étant un puissant mécanisme d'auto-apprentissage (Næss et al., 2012 ; Share, 1995). Sauval (2014) le définit comme étant le fait de « mettre en correspondance, de manière séquentielle, les lettres ou groupes de lettres du mot avec les unités phonologiques du langage oral correspondantes afin d'accéder à la représentation phonologique lexicale ».

En effet, il permet de décoder correctement toute forme orthographique familière ou non, pour autant que les mots soient réguliers. Autrement dit, il permet de transcrire les mots grâce au code phonologique. Ce dernier repose sur l'exploitation des règles de correspondance entre les graphèmes et les phonèmes. Par exemple, la lecture du mot « maison » requiert la mise en œuvre de cette voie de recodage phonologique. Pour être en mesure de lire ce mot, il va falloir associer chaque segment orthographique du mot (par exemple : « m-ai-s-on ») à son correspondant phonologique (/m-3-z-ɔ̃/) et les assembler pour produire le mot /m3sɔ̃/ (maison). Il est à noter que l'utilisation de cette voie peut tout de même conduire à des erreurs de régularisation.

Selon Share (1995), l'utilisation du recodage phonologique représente un mécanisme d'autoapprentissage qui rend l'apprenti lecteur autonome. Selon lui, le recodage phonologique correspond au transcodage d'un mot écrit dans sa forme sonore. Ce recodage pourrait donc s'apparenter à une lecture par assemblage, comme observé ci-dessus. Selon la théorie de Share, chaque décodage réussi d'un mot nouveau représenterait en réalité une opportunité d'acquérir des informations sur l'orthographe spécifique de celui-ci. L'enfant appliquerait les connaissances dont il dispose sur les relations graphème-phonème de façon à pouvoir décoder le mot cible. Ainsi, cette attention portée sur l'identité et l'ordre des phonèmes permettrait la mémorisation de la forme orthographique du mot. Cela expliquerait pourquoi, après plusieurs rencontres de ce même mot, sa représentation en mémoire à long terme deviendrait de plus en plus détaillée, permettant alors une lecture par adressage et donc une reconnaissance directe du mot.

Toutefois, le recodage phonologique n'est pas envisagé comme étant un stade de développement, mais plutôt comme la succession des étapes alphabétique et orthographique au niveau d'un même mot. Cette théorie propose donc une conception de l'apprentissage de la lecture différente des autres modèles développementaux (Valdois, 2020).

D'autres part, Share (1995) spécifie que la familiarité du lecteur face à un mot conditionnera l'application d'une lecture par assemblage ou par adressage. Pour ce faire, il sera nécessaire que ceux-ci soient lus un certain nombre de fois, car un mot ayant pour l'apprenti lecteur une fréquence plutôt élevée aura plus de chances d'être reconnu plus rapidement qu'un mot rencontré peu de fois. Enfin, la lecture par adressage sera au fur et à mesure privilégiée par l'enfant dont le lexique orthographique continuera de s'élargir.

Une fois que le lecteur est capable de recoder un mot écrit, les représentations phonologiques sous-lexicales (correspondant à la position des lettres dans le mot) ainsi que les représentations lexicales (qui correspondent à la représentation d'un mot corrélé avec le phonème composant) sont activées. Au sein de cette activation, la mémoire à court terme aurait elle aussi un rôle important, car elle permet le stockage des informations phonologiques (Potter, 1983, cité par Sprenger-Charolles, 1986).

Le recodage phonologique est donc une stratégie permettant à l'apprenti lecteur de lire des mots réguliers qu'il n'a jamais rencontrés auparavant. De la même façon, il acquerra la possibilité d'intégrer de nouveaux mots dans son lexique orthographique en mémoire à long terme.

2.1.1. L'automatisation du recodage phonologique et la présentation répétée

Selon Share (1995, 2011), la voie de lecture que l'enfant empruntera (voie d'assemblage ou d'adressage) dépend du nombre de fois que l'enfant aura rencontré le mot ainsi que du bon décodage de celui-ci. Un décodage correctement réalisé permet d'emmagasiner des informations orthographiques spécifiques sur le mot. Quelques rencontres avec un même mot devraient suffire pour fixer sa représentation orthographique en mémoire à long terme. En effet, dans leur étude, Berends & Reitsma (2006) ont démontré que lire à vingt reprises une liste de vingt mots fréquents améliorerait la vitesse ainsi que la précision de lecture. Par contre, ce constat n'était pas observé lorsque la lecture portait sur quatre cents mots différents rencontrés une seule fois. Par conséquent, cela suppose que la présentation répétée de mots faciliterait ainsi l'acquisition des représentations orthographiques des mots en mémoire et donc leur lecture par la voie d'adressage. Chaque décodage réussi engendrera un renforcement au niveau des systèmes de conversion et des règles les rendant de plus en plus automatiques (Sprenger-Charolles & Ziegler, 2019). Cela va favoriser notamment la mémorisation du mot dans le lexique mental (Valdois, 2010).

Enfin, même si les modèles développementaux en stades sont critiquables en raison du fait qu'ils défendent une stricte successivité des stades ; ils restent néanmoins intéressants, car ils révèlent la nécessité pour un apprenti lecteur de maîtriser le recodage phonologique avant de devenir un lecteur expert.

2.1.2. La reconnaissance des mots écrits

Le développement de la lecture est un processus qui nécessite plusieurs années d'apprentissage au cours desquelles l'enfant, considéré comme un apprenti lecteur deviendra de plus en plus habile. Il progressera durant ses années primaires et secondaires pour atteindre un niveau de lecture équivalent à celui de l'adulte, c'est-à-dire du lecteur expert. Au sein d'un texte continu, l'adulte est capable de décoder entre 200 et 300 mots par minute (Megherbi et al., 2018). Ainsi, la lecture est associée à l'idée d'une reconnaissance des mots écrits automatique et quasiment réflexe.

Sprenger-Charoles et Ziegler (2019) ont également constaté que le but de la lecture était de comprendre ce que nous lisons. En effet, comme précédemment discuté, l'acte de lecture demande la mise en place de deux composants indépendants : la reconnaissance des mots écrits et la compréhension. Selon Demont & Gombert (2004), cette reconnaissance des mots doit être automatique. Celle-ci est donc indispensable pour l'efficacité de la lecture. De plus, elle permet au lecteur de réduire le coût attentionnel sur la reconnaissance des mots afin de lui permettre de se focaliser sur la compréhension de ce qui est lu. En effet, en présence d'une reconnaissance des mots écrits, les ressources attentionnelles deviennent moins coûteuses.

L'automatisme de la lecture pourrait donc être caractérisée par plusieurs propriétés (Kuhn et al., 2010 ; Logan, 1997). La première serait la vitesse, qui correspond à la rapidité avec laquelle les mots sont reconnus. Comme mentionné précédemment, un lecteur expert est capable de lire approximativement cinq mots par seconde (Seidenberg & McClelland, 1989). La deuxième propriété est l'effort minimum nécessaire lors de la lecture fluide. Cette non nécessité d'effort se démontre par le fait qu'il est possible de se focaliser sur la signification du message et non plus sur le décodage des mots, qui est automatique. La troisième propriété est le manque de contrôle conscient : être un lecteur entraîné implique qu'on n'accède plus consciemment à la manière dont se fait cette lecture, car le processus se fait automatiquement. Ceci expliquerait pourquoi il devient compliqué pour un bon lecteur de poser des mots précis sur la manière dont il lit, étant donné la facilité avec laquelle la tâche peut se faire. Enfin, la quatrième propriété de l'automatisme associé à la lecture est le caractère obligatoire. En effet, une fois les yeux posés sur un mot, le lecteur ne peut s'empêcher de le lire, il l'identifie de manière involontaire. Cette dernière caractéristique peut notamment être illustrée par l'effet de Stroop (Megherbi et al., 2018 ; Logan, 1997).

Au sein du test de Stroop, le nom d'une couleur est présenté selon deux conditions : la condition congruente et la condition incongruente. La première renvoie à la présentation du nom avec la même couleur d'encre (par exemple. : le mot « vert » écrit à l'encre verte). La seconde condition renvoie à la présentation du nom avec une encre différente (par ex. : le mot « vert » écrit à l'encre rouge). La tâche consiste à demander au participant de dénommer la couleur de l'encre, en évitant de lire le mot.

Selon les résultats, le lecteur expert prend plus de temps dans la condition incongruente, étant donné qu'il n'est pas capable de s'empêcher de lire le nom de la couleur. Cela crée donc une interférence avec la réponse qu'il donne à l'oral, c'est-à-dire la couleur de l'encre. Ce phénomène correspond à l'effet de Stroop (MacLeod, 1991).

2.2. L'évaluation de l'automatisation du recodage phonologique

2.2.1. Le passage d'une lecture par assemblage à une lecture par adressage

La voie d'assemblage peut s'évaluer à l'aide d'une tâche de lecture de pseudo-mots. Ainsi, ces derniers ne possédant pas de représentation orthographique lexicale, ils ne peuvent normalement être lus que par cette voie indirecte. La voie d'adressage peut quant à elle être évaluée grâce à une tâche de lecture de mots irréguliers, car la lecture de ceux-ci suppose qu'ils soient connus et stockés sous forme orthographique dans le lexique (Casalis et al., 2013).

En ce qui concerne les performances en lecture, comme précédemment énoncé, ce qui différencie l'enfant de l'adulte est que l'adulte est considéré comme un lecteur expert. En effet, la lecture de l'enfant évoluera du décodage des mots lus à leur reconnaissance rapide. En d'autres termes, l'apprenti lecteur devra transiter d'une lecture par voie d'assemblage à une lecture réalisée principalement par voie d'adressage. Cependant, il existe peu de données qui indiquent le moment ou la manière dont la lecture par la voie d'adressage prend place. Aucun consensus n'est retrouvé en ce qui concerne l'automatisation du recodage phonologique menant à une reconnaissance directe des mots écrits (Aaron et al., 1999 ; Doehring, 1976).

En 1999, Aaron et ses collaborateurs se sont intéressés à l'évaluation du passage entre la voie d'assemblage et la voie d'adressage. Il ressort ainsi qu'au début de l'acquisition de la lecture, un apprenant a besoin de plus de temps pour lire un mot que pour lire une seule lettre. Comme expliqué plus haut, l'apprenti lecteur utilise principalement sa voie d'assemblage. C'est donc avec le temps qu'il parviendra à lire un mot à une vitesse presque égale à celle qu'il lui faut pour lire une lettre. Dès lors, nous pouvons considérer que la vitesse permet une distinction entre la lecture de l'apprenti lecteur et celle du lecteur expert.

La lecture par la voie d'assemblage étant plus lente que la lecture par la voie d'adressage, la vitesse peut donc permettre de distinguer la voie empruntée par le lecteur.

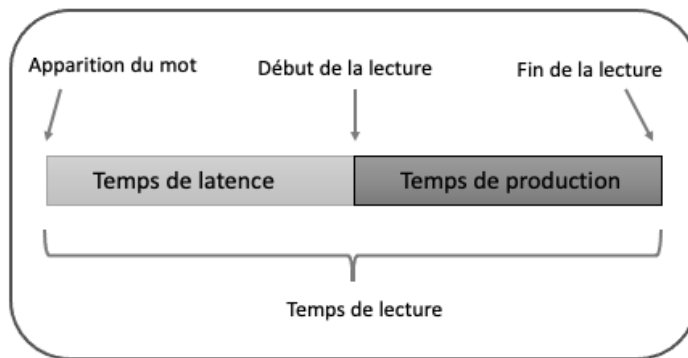
Le but de la recherche d'Aaron et ses collaborateurs était de créer une mesure permettant d'évaluer la transition d'une lecture par assemblage à une lecture par adressage. La recherche leur a permis de démontrer que la lecture par adressage émerge quand un mot est lu aussi rapidement qu'une lettre. Selon la recherche, les enfants de deuxième année primaire prennent plus de temps pour lire une liste de mots fréquents (1057 ms³) que pour lire une liste de lettres (800 ms). Ce n'est qu'à partir de la troisième année primaire que la vitesse de lecture des mots et des lettres augmente ; elle atteint respectivement 688 ms et 708 ms. Par ailleurs, ses chercheurs observent également que chez les étudiants universitaires, les résultats s'accordent à ceux observés par Cattell (1886) : le lecteur expert est capable de lire des mots aussi rapidement que des lettres. Les étudiants ont en effet pu lire les deux listes à des vitesses approximativement égales, à savoir 458 ms pour la lecture des lettres et 454 ms pour la lecture des mots.

2.2.2. Le temps de latence

Les recherches portant sur les temps de latence et les temps de production de lecture de mots (cf. Figure 1) constituent un support important pour notre recherche. Néanmoins, beaucoup d'auteurs utilisent les termes de façon interchangeable. De plus, ces études sont généralement réalisées chez le lecteur expert et peu d'entre elles concernent les enfants de deuxième primaire.

³ Millisecondes (mesure de temps).

Figure 1 : Décomposition schématique du temps de lecture



Le temps de latence peut être défini comme étant la période s'écoulant entre le moment où le mot est présenté et le moment où il fait l'objet d'une prononciation à voix haute (Cattell, 1886). Grâce aux travaux de Cattell, il a été mis en évidence que le temps de latence de lecture d'un mot était plus court que celui d'une lettre, chez le lecteur expert. Le chercheur explique cela par le fait que l'exposition aux mots est beaucoup plus fréquente que l'exposition à des lettres. Selon les recherches de Cattell, le temps de latence d'une lettre s'élèverait à environ 400 millisecondes. Par ailleurs, la différence de vitesse entre le temps de latence de lecture d'une lettre et d'un mot peut être expliquée par le fait que lorsqu'un mot est lu, le temps requis ne correspond pas à la lecture de chaque lettre qui le compose, car il est considéré comme une entité. Cela correspond à l'effet de supériorité du mot par rapport à la lettre.

En 1969, Reicher a confirmé cet effet de supériorité du mot. Dans son étude, le chercheur présentait un mot (« READ ») de manière brève (environ 50 ms). À la suite de cela, une série de dièses accompagnés de deux lettres était présentée (« ### D/L »). Il était alors demandé au sujet de choisir parmi les deux lettres (D ou L) celle qui était retrouvée dans le mot initialement présenté. Dans le but de réduire le choix au hasard, ces deux lettres permettaient de former un mot, soit le mot « READ » soit le mot « REAL ». En 1969, Reicher a réitéré la procédure avec la présentation d'une lettre plutôt que d'un mot. Cela lui a permis de conclure qu'une lettre est plus rapidement identifiée au sein d'un mot que lorsqu'elle est présentée de façon isolée.

En 2008, Bonnefoy & Rey ont évalué le temps de latence chez des apprentis lecteurs âgés en moyenne de six ans et six mois. Ces derniers devaient lire vingt-six lettres et vingt-quatre mots affichés sur ordinateur, ceux-ci étant des mots monosyllabiques (composés d'une seule syllabe, par exemple « bruit », « fille ») ou bisyllabiques (composés de deux syllabes, par exemple « arbre », « porte ») et de fréquence lexicale haute (supérieure à 2000 occurrences par million, selon la base de données Brulex) (Content, Mousty & Radeau, 1990). Les lettres et les mots étaient présentés de façon aléatoire. La procédure adoptée était la suivante : une croix au centre de l'écran s'affichait en guise de signal d'attention pendant 700 ms. Ensuite, pendant 500 ms, un écran vide apparaissait. Finalement, un stimulus s'affichait à l'écran jusqu'à ce que l'enfant le lise. Les réponses étaient enregistrées par l'ordinateur, ce qui permettait d'avoir un enregistrement et de pouvoir déterminer le temps de latence de lecture ainsi que l'exactitude des réponses produites. Les résultats indiquent que le pourcentage de précision de lettres correctement lues s'élève à 91,5% et celui des mots à 90,8%. Les auteurs ont donc pu conclure que le temps de latence moyen de lecture de lettre était de 1039 ms et 1357 ms pour un mot, chez les enfants de première année primaire.

3. LES PRÉREQUIS SOUS-TENDANT L'APPRENTISSAGE A LA LECTURE

De nombreuses études (Melby-Lervag et al., 2012 ; Ziegler et al., 2010 ; Muter et al., 2004) ont mis en évidence l'existence de prédicteurs plus ou moins conséquents dans l'apprentissage de la lecture. Par exemple, en 2004, la recherche des auteurs d'Elbro et Scarborough a distingué quatre prérequis à la lecture : la conscience phonologique, la mémoire phonologique à court terme, la vitesse d'accès au lexique en mémoire à long terme (aussi appelée « dénomination rapide automatisée ») ainsi que la connaissance du nom des lettres. Nous allons tenter d'explicitier chacun de ces prérequis ci-dessous.

3.1. La conscience phonologique

Par définition, la **conscience phonologique** est la conscience de la structure phonologique de la parole. Elle peut également être définie comme la capacité d'identifier les unités segmentales de la parole (syllabes, rimes, phonèmes) et de les manipuler mentalement de façon intentionnelle (Demont, Gaux, & Gombert, 2006 ; Desroches, Kirby, Thompson, & Fréchette, 2009). Elle se repère dans des tâches telles que la suppression, l'ajout, l'inversion ou encore le comptage de phonèmes (Castles & Clothart, 2004).

En outre, la conscience phonologique est un élément indispensable à l'automatisation du recodage phonologique (Muter et al., 2004), car c'est par l'intermédiaire de celle-ci qu'un lecteur sera capable de repérer les unités non significatives d'un mot afin d'effectuer les conversions grapho-phonémiques adéquatement. De plus, la compréhension du système alphabétique est favorisée par la conscience phonologique. Ce système consiste à intégrer que les lettres (graphèmes) de l'écrit correspondent aux sons (phonèmes) de l'oral (Hillairet de Boisferon, Colé, & Gentaz, 2010 ; cité par Kaivers, 2015).

Comme décrit dans l'étude de Morais, Algeria et Content de 1987 (cités par Martinez Perez, Majerus, & Poncelet, 2012), la conscience phonologique permet aux apprentis lecteurs de considérer que les mots parlés sont composés de segments phonémiques qui correspondent eux-mêmes à des symboles écrits comme des lettres ou des groupes de lettres. En 2006, Demont, Gaux & Gombert ont également estimé que la conscience phonologique et la lecture s'influenceraient mutuellement. Selon eux, il existerait un lien de causalité et de réciprocité entraînant que la conscience phonologique faciliterait l'apprentissage à la lecture, tandis que l'amélioration des performances en lecture favoriserait le développement de la conscience phonologique.

3.2. La mémoire à court terme verbale

Bien que la mémoire à court terme verbale sera abordée dans le quatrième point théorique, nous pouvons d'ores et déjà citer certaines caractéristiques qui la constituent. En premier lieu, elle est responsable du stockage temporaire des informations verbales. De plus, elle favorise l'apprentissage des correspondances graphèmes-phonèmes et permet également de garder en mémoire la forme sonore des lettres progressivement lues durant le temps nécessaire à la fusion des phonèmes en mots (Schelstraete, Zesiger, & Bragard, 2006).

3.3. L'accès aux représentations phonologiques en mémoire à long terme

Comme prérequis aux habiletés de lecture, il y a également l'**accès aux représentations phonologiques en mémoire à long terme**. La qualité de l'accès aux représentations phonologiques en mémoire à long terme s'évalue en fonction de la précision, la rapidité et l'automatisation avec laquelle cet accès se fait. En effet, la tâche de dénomination rapide automatisée (aussi appelée *Rapid Automated Naming* – RAN) permet d'évaluer cette compétence en faisant appel aux représentations phonologiques qui sont également engagées au niveau de la lecture (Casalis et al., 2013). Lors de cette tâche, il est question de dénommer de façon rapide et continue des séquences d'items familiers qui sont présentés à plusieurs reprises (Denckla & Rudel, 1976). Le sujet doit donc mettre en relation des symboles visuels (couleurs, lettres, objets) avec leurs représentations phonologiques.

En 2010, Hillairet de Boiseferon et ses collaborateurs ont démontré que les performances en dénomination rapide chez les pré-lecteurs permettaient de prédire leurs compétences ultérieures en lecture. En effet, avant d'apprendre et d'être capable de lire, l'enfant apprend le langage parlé. Celui-ci lui permet alors d'acquérir les formes phonologiques et les significations d'un nombre important de mots. Lorsque l'enfant entre dans l'apprentissage de la lecture, il devra automatiser le lien entre les représentations phonologiques et les lettres. Un mécanisme (fondamental) similaire est mis en place dans la lecture et dans la tâche de dénomination rapide automatisée, justifiant le lien entre les représentations visuelles et phonologiques (Castel et al., 2008).

3.4. La connaissance du nom des lettres

Pour finir, le dernier prérequis conséquent des habiletés d'apprentissage à la lecture qui sera abordé est la **connaissance du nom de lettres**. Selon Foulin (2007), le fait d'avoir une bonne connaissance du nom des lettres favoriserait l'apprentissage de leurs sons. Autrement dit, l'auteur stipule que la connaissance du nom des lettres peut être identifiée comme un des meilleurs prédicteurs du déroulement de l'apprentissage de la lecture. Dans son étude, le chercheur explique que si un apprenti lecteur est capable de reconnaître rapidement les lettres, il verra sa charge de traitement en mémoire à court terme allégée. Dès lors, il pourra rediriger ses ressources attentionnelles vers d'autres éléments indispensables à la lecture. Il est donc primordial qu'une bonne connaissance du nom des lettres soit mise en place dans les débuts de l'apprentissage de la lecture.

En effet, le fait de connaître le nom d'une lettre conduirait à la découverte du lien existant entre les lettres et les sons. Dès lors, l'apprentissage du nom des lettres favoriserait par la suite l'apprentissage du son des lettres (Share, 2004).

Par ailleurs, en 2010, Hillairet de Boiseferon et ses collaborateurs ont démontré que les enfants apprennent qu'au sein d'un mot écrit, les lettres écrites correspondent à l'oral aux sons des mots parlés. Cela renvoie à la compréhension du principe alphabétique, qui repose sur la compréhension de la correspondance entre les lettres (graphèmes) et les sons (phonèmes), ce qui renvoie au décodage phonologique (Ziegler et al., 2014). Il est donc nécessaire de comprendre le principe alphabétique de notre langue afin d'aboutir à un apprentissage efficace de la lecture.

4. LA MÉMOIRE A COURT TERME

La mémoire à court terme fait partie intégrante de notre vie quotidienne. C'est une fonction cognitive qui nous permet de maintenir temporairement les informations aussi longtemps que nécessaire pour effectuer une tâche spécifique. Cette capacité est fondamentale pour relier le passé récent au futur récent ; ce qui permet de garder disponibles les informations pertinentes à la réalisation d'une tâche cognitive.

Plusieurs chercheurs ont appréhendé la mémoire à court terme de différentes manières. Baddeley & Hitch (1974) ont proposé une première façon d'appréhender la mémoire à court terme (Figure 1). Pour ces chercheurs, celle-ci est composée de trois éléments : l'administrateur central, la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial. L'administrateur central est responsable de l'attention et de la sélection des informations à traiter, tout en coordonnant les opérations à effectuer. La boucle phonologique permet d'emmagasiner temporairement des informations verbales. Ainsi, elle servirait à récapituler les informations verbales pour permettre un stockage temporaire et serait importante dans l'acquisition du langage (Gathercole & Baddeley, 1993). Cette boucle phonologique comprend deux composants : un stockage de courte durée (de 1 à 2 secondes) ainsi qu'un élément de récapitulation articulatoire (Baddeley, 1992). Le troisième élément est le calepin visuospatial, qui a la même fonction que la boucle phonologique, mais à un niveau visuospatial ; il est responsable de l'emmagasinement des informations visuo-spatiales. Par ailleurs, ce modèle de Baddeley & Hitch (1974) a permis de poser une distinction importante entre deux termes : mémoire de travail et mémoire à court terme.

En 2012, Baddeley présente l'appellation de « mémoire à court terme » comme précurseur à celui de « mémoire de travail ». Dès lors, bien qu'utilisée de manière encore identique, on parlera de mémoire de travail quand l'information doit être transformée, combinée, manipulée et/ou mise à jour de façon continue.

La mémoire à court terme désigne quant à elle seulement le stockage temporaire des informations. En 2017, Demoulin spécifie que la mémoire de travail englobe les fonctions de la mémoire à court terme. Néanmoins, à ce jour, la mémoire à court terme et la mémoire de travail sont parallèles et il n'y a pas de frontière précise entre les deux entités.

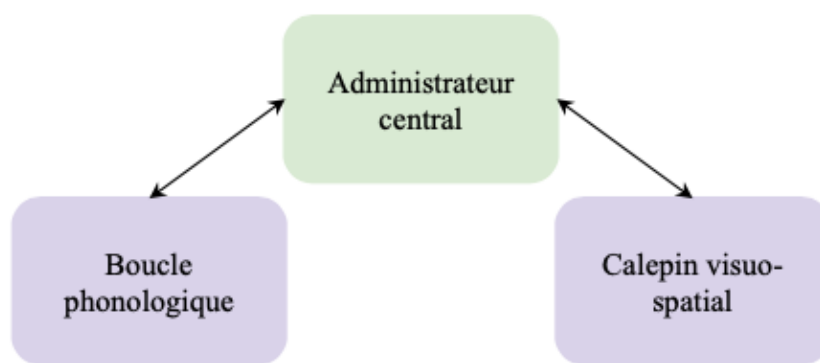


Figure 1. Le modèle Baddeley et Hitch (1974)

Selon Miller (1956), la capacité de stockage de la mémoire à court terme serait limitée ; il l'estime à 7 items. Au sein de la lecture, la mémoire à court terme permet un encodage précis et le rafraîchissement ou la répétition des informations à apprendre. « La mémoire fait référence au processus (ou, plus justement, aux processus), responsable de l'acquisition, de la conservation et de la récupération des contenus de l'apprentissage (ou de l'expérience) pour leur utilisation dans des situations ultérieures » (Malcuit, Pomerleau & Maurice, 1995, p. 193). Selon Siegel (2004), la mémoire à court terme est pertinente pour la lecture, car le lecteur doit décoder et/ou reconnaître des mots tout en mémorisant ce qui vient d'être lu et en récupérant des informations, comme par exemple les règles de conversion grapho-phonologique⁴. Par conséquent, la mémoire à court terme devrait également être au cœur du processus d'apprentissage et des connaissances.

⁴ Traduction : Working memory is relevant to reading because the reader must decode and/or recognize word while remembering what has been read and retrieving information such as grapheme-phoneme conversion rules (Siegel, 2004, p. 683).

4.1. Le modèle A-O-STM (Majerus, 2010)

Nombreux modèles théoriques de la mémoire à court terme verbale n'intègrent pas le traitement de l'ordre sériel. En revanche, contrairement à ces derniers, en 2010, Majerus a présenté un modèle qui inclut l'ordre sériel, l'attention sélective ainsi qu'une activation du réseau langagier comme principe de base à la mémorisation à court terme ; cette dernière activation du réseau langagier ayant recours aux représentations phonologiques et lexico-sémantiques. Il s'agit donc du modèle « Attention-Order-Short-Term Memory » (ou modèle A-O-STM), qui accorde un rôle central à l'attention sélective interagissant avec le système langagier pour l'encodage et le maintien de l'information « item » ainsi qu'avec un système qui assure le traitement de l'ordre sériel (voir figure 2).

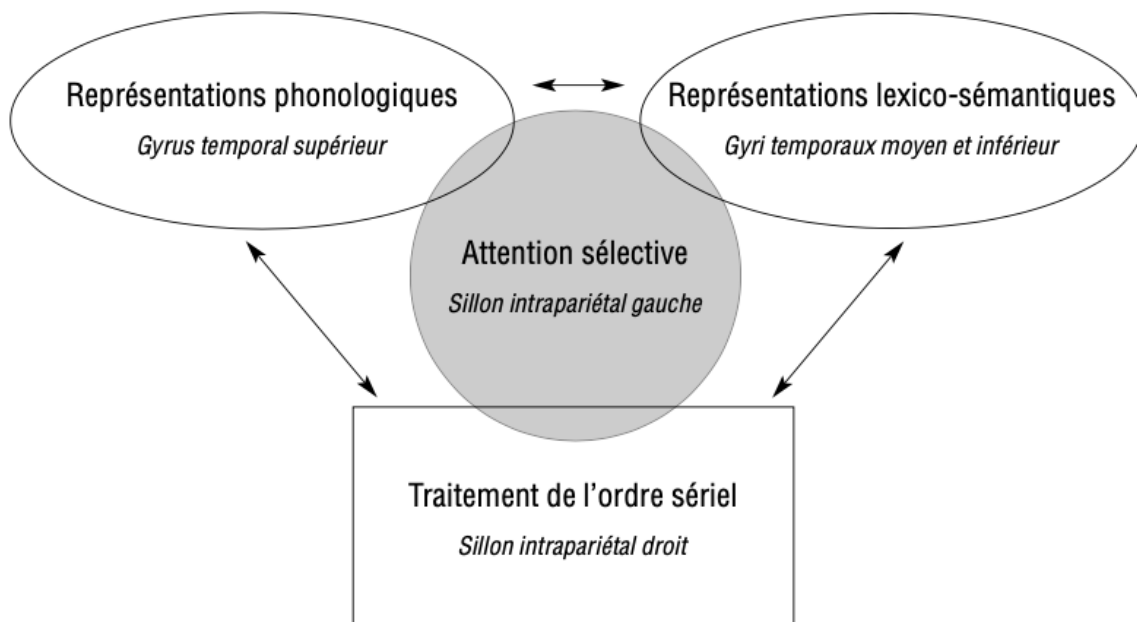


Figure 2 : Le modèle A-O-STM ; un modèle de la mémoire à court terme verbale se basant sur l'activation temporaire du système langagier, le traitement de l'ordre sériel et l'attention sélective (Majerus, 2010)

Ce modèle élucide donc l'idée que l'information « item » correspond à une activation temporaire des représentations linguistiques stockées dans la mémoire à long-terme et que l'information « sérielle » est codée et réactivée à partir d'un système représentatif spécifique indépendant du réseau linguistique.

Le fait que la mémoire à court terme « item » soit influencée par des représentations linguistiques sous-jacentes est soutenu par la présence d'effets de fréquence, de lexicalité, d'imageabilité et de phonotacticité (Majerus, Van der Linden, Mulder, Meulemans, & Peters, 2004). En effet, les mots concrets, fréquents, ayant peu de voisins phonologiques sont mieux rappelés que des mots abstraits, peu fréquents, avec beaucoup de voisins phonologiques, dans les tâches évaluant la mémoire à court terme (Goh & Pisoni, 2003).

En d'autres termes, comme le présentent également Saint-Aubin & Poirier (1999), les compétences langagières vont davantage impacter le rappel des items et vont avoir un impact moindre dans le rappel de l'ordre. L'étude de Majerus, Norris, et Patterson (2007) illustre également ce propos en démontrant que des sujets qui présentent des troubles phonologiques ou sémantiques présenteraient également des difficultés pour rappeler, dans des tâches évaluant la mémoire à court terme, l'information « item » mais pas dans des tâches de rappel d'ordre.

En ce qui concerne la mémoire à court terme d'ordre sériel, l'avancée des recherches à ce sujet est moindre. Toutefois, il a été démontré que l'acquisition de nouveaux mots chez les locuteurs bilingues est liée à la mémoire à court terme d'ordre « sériel » (Majerus et al, 2008). Ainsi, bien que la mémoire à court terme d'ordre sériel soit indépendante, celle-ci semble malgré tout intervenir dans l'acquisition de nouvelles représentations phonologiques. Pour illustrer ce propos, nous pouvons nous appuyer sur l'étude de Gupta (2003), qui émet l'idée que la représentation temporaire de l'ordre des phonèmes d'un nouveau mot permet de rafraîchir cette nouvelle forme de mot en réactivant, dans le bon ordre, les nouvelles représentations phonologiques et lexicales qui ont été activées dans le système linguistique, facilitant donc l'apprentissage de cette nouvelle forme de mot. Ainsi, on peut se demander si la mémoire à court terme d'ordre « sériel » est impliquée ou non dans le processus de recodage phonologique.

4.2. L'information « item » et l'information « ordre »

Dans les mesures classiques de mémoire à court terme (ex : tâches de répétition de mots ou de chiffres), deux types d'information sont toujours confondues : l'information « item » et l'information « ordre ». Le premier type d'information représente les items eux-mêmes au niveau de leurs caractéristiques lexicales, sémantiques et phonologiques tandis que le second reflète l'ordre dans lequel les items ont été présentés ; il est donc sous-tendu par un système plus spécifique, indépendant des connaissances langagières, mais contribuant à l'apprentissage de nouvelles séquences verbales (Majerus, 2010).

Selon Majerus (2010), les connaissances langagières affectent surtout le rappel de l'information « item », alors que le rappel de l'information « ordre sériel » peut être considéré comme reflétant ce qui est le plus spécifique à un système de mémoire à court terme verbale. De plus, les zones cérébrales temporales supérieures, moyennes et inférieures, qui sont activées lors des traitements langagiers, s'activent également lors du maintien de l'information « item ». Par contre, lorsque le maintien de l'information « ordre sériel » est activé, nous observons la mise en activation de la partie antérieure du sillon intrapariétal droit, qui est la partie intégrante du circuit fronto-pariétal (Majerus, 2014). L'étude de Martinez-Perez et ses collaborateurs (2013) a confirmé ces aspects neurologiques en démontrant la non-existence d'un lien entre les deux entités « ordre sériel » et « item », les rendant donc indépendantes et distinctes.

D'après Leclercq et Majerus (2010), les informations « ordre sériel » ne dépendant pas des connaissances langagières sont tout de même associées aux capacités d'apprentissage du vocabulaire des enfants et permettent de présager le niveau futur dans ce domaine. Ainsi, nous pouvons penser que la mémoire à court terme d'ordre sériel pourrait tout de même avoir un rôle dans l'acquisition et le développement langagier. Majerus (2017) a démontré que l'information « ordre sériel » était le prédicteur des apprentissages scolaires, particulièrement pour « le niveau de connaissances lexicales, l'apprentissage d'un nouveau vocabulaire, l'apprentissage de la lecture et l'apprentissage du calcul mental » (cité par Majerus, 2017, p. 3). En 2020, il approfondit sa recherche en précisant que l'information « ordre sériel » joue un rôle à la fois dans le traitement langagier et est également impliquée dans la « mémorisation de séquences d'informations numériques et d'opérateurs logiques lors du calcul mental, pour la résolution de problèmes ou encore pour la mémorisation de l'apprentissage de séquences visuelles et gestuelles » (cité par Majerus, 2020, p. 205).

5. LA MÉMOIRE A COURT TERME POUR L'ORDRE SÉRIEL ET LE RECODAGE PHONOLOGIQUE

Plusieurs études suggèrent que la mémoire à court terme est médiée par une « boucle phonologique » (Burgess & Hitch, 1999) qui serait composée d'une mémoire d'entrée vocale et d'un processus de contrôle de l'articulation subvocale (Baddeley, 1996). D'après ce concept, la mémoire d'entrée vocale correspond à un tampon phonologique temporaire permettant de stocker une information de nature phonologique se dégradant rapidement. Quant au processus de contrôle de l'articulation subvocale, il s'agirait simplement d'une répétition subvocale permettant de rafraîchir le contenu phonologique, mais également de donner aux stimuli visuels, par exemple les graphèmes, l'accès à la mémoire phonologique. Ainsi, bien qu'il provienne du domaine de la psychologie, ce concept illustre le lien déjà perceptible entre le recodage phonologique et la mémoire à court terme. D'ailleurs, le modèle A-O-STM semble aller dans le même sens et rend compte du fait que, lors de la lecture d'un nouveau mot par le recodage phonologique, les capacités de traitement de l'ordre sériel permettent de réactiver la nouvelle séquence de phonèmes dans le système phonologique jusqu'à obtenir une représentation phonologique stable.

À la suite de la mise en évidence de la jonction entre ces deux éléments, certaines études ont démontré que contrairement à la mémoire à court terme « item », la mémoire à court terme « ordre sériel » prédisait indépendamment les capacités de décodage de non-mots en première année primaire (Binamé & Poncelet, 2016). Malgré ces résultats allant vers la même logique, les caractéristiques de la relation entre la mémoire à court terme « ordre sériel » et le recodage phonologique sont encore à définir. Il est toutefois pertinent de nous intéresser à la manière dont est codé et réactivé l'ordre d'activation des représentations dans le système linguistique. Plusieurs études dont celle de Gupta (2003) énoncent l'idée que le rappel de l'ordre sériel s'effectue grâce à un module de traitement qui code et réactive l'ordre d'apparition des caractéristiques linguistiques par l'intermédiaire de codes temporels, contextuels ou positionnels. Plus précisément, en ce qui concerne la lecture, Gupta (2003) formule l'idée selon laquelle la représentation temporaire d'une suite de phonèmes en mémoire à court terme, soit d'un nouveau mot, permettrait de rafraîchir cette nouvelle forme de mot en réactivant dans le bon ordre les représentations phonologiques et lexicales qui lui sont propres dans le système linguistique de manière à faciliter son apprentissage.

De plus, Martinez-Perez, Majerus & Poncelet (2012) ont démontré que l'information « ordre sériel » serait impliquée dans le processus de décodage lors de l'acquisition de la lecture. En effet, cette procédure de décodage requiert que le mot soit converti en une succession précise de graphèmes-phonèmes, puis que cette séquence de sons soit maintenue temporairement en mémoire afin de proposer par la suite la forme phonologique du mot. Lors de cet enchaînement, l'information « ordre » est donc nécessaire pour les conversions et ce, dans le but de les conserver dans le bon ordre pour que le mot soit correctement prononcé.

Ainsi, le lien entre la mémoire à court terme pour l'ordre sériel et l'automatisation du recodage phonologique semble probable, puisque celle-ci joue apparemment un rôle actif dans la conversion graphème-phonème. Or, chaque mot décodé un certain nombre de fois s'avère ensuite disponible dans le lexique stocké en mémoire à long terme et donc lisible par adressage. Logiquement, nous pouvons supposer qu'avoir de bonnes habiletés en mémoire à court terme d'ordre « sériel » favorise l'automatisation du recodage phonologique.

Partie pratique

Objectifs et hypothèses principales

Depuis plusieurs années, la lecture et son apprentissage sont au cœur de nombreuses recherches. Entretemps des études ont tenté de mieux comprendre les mécanismes fondamentaux impliqués dans le décodage et la compréhension de texte chez l'apprenti lecteur. Les résultats de la plupart de ces études ont pu mettre en évidence le rôle de l'automatisation du recodage phonologique et de la mémoire à court terme au sein de la lecture (Brady, Shankweiler & Mann, 1983 ; McDougall, Hulme, Ellis & Monk, 1994 ; Nithart, Demont & Metz-Lutz, 2009).

Dans un texte continu, un lecteur est capable de décoder entre 200 et 300 mots par minute (Megherbi et al., 2018). La lecture peut donc être associée à l'idée d'une reconnaissance de mots écrits automatique. En effet, au niveau de la lecture, lorsqu'un enfant se trouve face à un mot nouveau, il doit convertir chaque graphème en phonèmes et également maintenir en mémoire la séquence ordonnée de sons jusqu'à la fusion de ces phonèmes en mots. Pour certains chercheurs, il existe un lien causal entre la mémoire à court terme et l'acquisition de la lecture (Gathercole & Baddeley, 1993).

Dans ce cadre, notre étude a pour objectif de réaliser un outil permettant d'extraire une mesure qui définira le passage du recodage phonologique à la reconnaissance directe des mots écrits. Nous posons l'hypothèse générale que la mémoire à court terme pour l'ordre sériel jouerait un rôle non seulement dans le développement du recodage phonologique des mots écrits, mais également dans l'automatisation de celui-ci, menant à une reconnaissance directe des mots écrits. Nous avons pu voir que l'évaluation de l'automatisation du recodage phonologique prenait en compte la vitesse, car la lecture par assemblage semble être plus lente que la lecture par adressage. Dès lors, en accord avec plusieurs études (Cattel, J.M., 1886 , Aaron et al., 1999), nous pouvons considérer qu'une lecture est réalisée par adressage si le temps de latence de lecture des mots est égal ou inférieur au temps de latence de lecture d'une lettre de l'alphabet. Ainsi, la différence de vitesse de lecture d'une lettre et d'un mot permettra de vérifier si le lecteur lit par assemblage ou par adressage. Certaines études ont d'ailleurs pu démontrer que la précision ainsi que la vitesse de lecture de l'enfant augmentaient à chaque relecture (Share, 1995, 2011 ; Samuels, 2006 ; Berends et Reitsma, 2006).

Une première hypothèse sera que le passage d'une lecture par assemblage à une lecture par adressage de mots peu fréquents et réguliers pourrait s'effectuer en moyenne à la huitième présentation. Pour vérifier cette hypothèse, nous nous sommes inspirés de la tâche de lecture de lettres de Bonnefoy & Rey (2008). Cette épreuve évaluait le degré d'automatisation de la connaissance des lettres par la mesure du temps de latence de lecture de celle-ci. Cette mesure nous a donc permis de déterminer à partir de quel moment il pouvait être considéré qu'une lecture de mots était réalisée par adressage. Ensuite, une seconde épreuve de lecture a été proposée. Cette dernière nous a permis d'estimer le nombre de lectures nécessaire pour que les items cibles soient lus par adressage. Ainsi, nous avons pu analyser la différence entre ces deux mesures pour vérifier la première hypothèse.

Dans les études qui s'intéressent au passage entre la lecture par la voie d'assemblage et la lecture par la voie d'adressage (Aaron et al., 1999 ; Cattell, 1886), les auteurs n'ont pas pris en considération certaines variables psycholinguistiques telles que le nombre de syllabes ou encore la présence ou non de clusters (groupe de consonnes). Il est à noter que toutes ces études proposent des mots réguliers et fréquents comme items ; tandis que, dans la présente étude, nous avons employé des mots réguliers peu fréquents. En effet, leurs études n'avaient pas pour objectif d'évaluer l'influence de la fréquence ou de la régularité des mots, bien qu'ils aient tenu compte de ces dernières lors du choix des items. En 2015, Kaivers a démontré que les variables citées ci-dessus influençaient le nombre de lectures nécessaires des mots avant de pouvoir les lire par adressage. Toutefois, à ce jour, ce résultat n'a pas été répliqué.

En partant de cela, **une deuxième hypothèse peut être émise : celle selon laquelle les variables psycholinguistiques telles que le nombre de syllabes et la présence ou non de clusters influenceront la rapidité avec laquelle les participants automatiseront le recodage phonologique lors de la lecture de mots réguliers et peu fréquents.** Pour vérifier cette hypothèse, nous avons proposé aux participants une épreuve de lecture de mots réguliers et peu fréquents. Toutefois, nous avons manipulé un nombre plus faible de variables psycholinguistiques, comparé à celles manipulées lors de l'étude de Kaivers (2015). Puisqu'investiguer simultanément un grand nombre de variables complique l'identification des variables affectant le nombre de présentations nécessaire pour que les mots soient lus par adressage, seules deux variables psycholinguistiques ont été manipulées : le nombre de syllabes ainsi que la présence ou non de clusters.

Dans les deux dernières parties de l'introduction théorique, la relation existant entre la mémoire à court terme et le recodage phonologique, et plus spécifiquement la probable influence de la mémoire à court terme d'ordre sériel sur le recodage phonologique, a été abordée. Comme cela a été démontré dans plusieurs études, comme dans celle de Gupta (2003) et de Binamé & Poncelet (2006), la mémoire à court terme pour l'ordre sériel joue un rôle actif dans la conversion graphème-phonème. De ce fait, nous supposons que la mémoire à court terme pour l'ordre sériel favorise l'automatisation du recodage phonologique.

Comme Schlestraete et ses collaborateurs l'ont démontré en 2006, la mémoire à court terme est essentielle, car elle permet l'apprentissage des correspondances entre graphèmes et phonèmes. Par ailleurs, la mémoire à court terme pour l'ordre sériel favoriserait l'automatisation du recodage phonologique et devrait hypothétiquement intervenir dans la rapidité avec laquelle l'enfant adresse. Une troisième hypothèse sera donc que **la performance des sujets à la tâche évaluant la mémoire à court terme sériel sera corrélée, indépendamment des habiletés d'apprentissage de la lecture, à leur performance à la tâche évaluant la diminution progressive du temps de latence de lecture des mots.**

Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons comparé les performances des participants aux tâches évaluant les prédicteurs des habiletés d'apprentissage de la lecture avec leurs performances à la tâche de lecture de mots réguliers peu fréquents, en effectuant par la suite des analyses statistiques de corrélation et de régression. Ainsi, nous pourrions observer si ces prédicteurs des habiletés d'apprentissage de la lecture interviennent dans la facilité avec laquelle les enfants sont capables de reconnaître un mot de façon directe.

Méthodologie

1. RECRUTEMENT ET PARTICIPANTS

Tout d'abord, nous avons soumis un dossier reprenant le déroulement de l'étude au comité de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Liège. Une fois que ce dossier a été approuvé, nous avons débuté le recrutement à proprement parlé. Premièrement, nous avons contacté huit écoles, en passant par le secrétariat de direction par téléphone et par mail. Une fois que les directeurs ont accepté de faire participer les élèves de deuxième année primaire de leur établissement, nous avons été en contact avec les enseignants qui étaient informés du projet (par le biais d'une lettre d'information qui leur était adressée). Ces derniers ont donc pu procéder à la distribution des lettres d'information adressées aux parents (voir annexe I), des consentements parentaux (voir annexe II), ainsi qu'un accord concernant l'enregistrement audio (voir annexe III).

Les participants de l'étude font tous – sans exception – partie du système d'enseignement de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Ils ont été recrutés dans les écoles primaires générales ordinaires situées dans la Province de Liège. Pour garantir un échantillon hétérogène, les onze classes qui ont accepté de participer à l'étude appartenaient à des villes différentes ainsi qu'à des milieux socioculturels différents. Les écoles ayant accepté de participer à notre recherche sont : l'école Communale Fondamentale de Bressoux, l'école Communale Fondamentale de Verlaine, l'école Fondamentale communale Julie et Melissa (avec la participation des deux implantations), l'école Communale Fondamentale d'Oleye, l'école Communale Fondamentale de Waremme ainsi que l'école communale Fondamentale de Faimés (avec la participation des deux implantations).

Notre échantillon initial était composé de soixante-sept enfants scolarisés en deuxième année primaire (trente-cinq filles et trente-deux garçons), dont les âges varient entre 6 ans et 11 mois et 8 ans et 1 mois, lors des passations d'épreuves (moyenne : 7 ans et 5 mois ; écart-type : 3.65 mois). Les soixante-sept participants de notre recherche sont de nationalité belge, résidant en Belgique. De plus, ils sont majoritairement des monolingues français, bien que neuf d'entre eux parlent en plus une deuxième langue à la maison.

Aucun participant ne présente de handicap langagier ou sensori-moteur ni de trouble psychologique détecté par les instituteurs, médecins ou psychologues scolaires. De plus, nous avons également pris soin de sélectionner des sujets provenant d'écoles dans lesquelles l'enseignement de la lecture s'effectue à l'aide de la méthode phonique. Parmi les soixante-sept participants initiaux, sept ont dû être exclus, car ils n'ont pas pu arriver au bout de l'épreuve expérimentale de lecture de mots peu fréquents et ont souhaité l'interrompre.

Avant le début des testings, nous avons expliqué aux participants l'objectif de l'étude ainsi que les modalités de passation de chaque épreuve. Les enfants ont également été informés que les données récoltées seraient confidentielles et anonymes. De plus, nous leur avons spécifié qu'ils n'étaient pas obligés de participer et qu'ils étaient tout à fait autorisés à interrompre les testings à n'importe quel moment. Après ces différentes explications, la passation des épreuves a débuté.

2. MATÉRIEL UTILISÉ

Dans le cadre de cette étude, les enfants de deuxième année primaire ont été testés une fois. Les testings ont été réalisées entre octobre 2022 et avril 2023. Le matériel choisi pour ce travail consiste en une série d'épreuves provenant de batteries de tests différentes. Les passations étaient individuelles et respectaient le même ordre de batterie de tests ainsi que d'épreuves pour tous les enfants. Chaque épreuve avait sa particularité et évaluait l'un des aspects principaux intervenant dans la lecture. Les épreuves dites « contrôles » sont des tests langagiers et intellectuels normés par niveau scolaire ou par âge.

Ces épreuves ont permis de vérifier les performances langagières et le raisonnement non-verbal des sujets. Ainsi, nous avons pu, d'une certaine façon, observer si les résultats à ces épreuves se situaient dans la moyenne selon l'âge ou le niveau scolaire des participants. Les épreuves expérimentales ne sont quant à elles pas normées et ont été élaborées par nos soins, en nous inspirant de certaines études, particulièrement celle de Aaron et al. (1999), Bonnefoy & Ray (2008) et Kaivers (2015). Nous allons maintenant décrire en détail les différentes épreuves administrées pendant cette période, en précisant en quoi elles consistaient et ce qu'elles évaluaient.

2.1.Épreuve contrôles

2.1.1. *La conscience phonologique*

L'évaluation de la conscience phonologique s'est faite à l'aide d'une épreuve issue de la Batterie d'Évaluation de Lecture et d'Orthographe (BELO) (Pech-Georgel & George, 2006). Nous avons évalué la conscience phonologique, car elle joue un rôle prépondérant dans l'automatisation du recodage phonologique (Muter et al. 2004). Dès lors, les scores obtenus au sein de l'épreuve de conscience phonologique peuvent prédire les performances en lecture (Hillairet de Boisferon, Colé, & Gentaz, 2010).

Nous avons administré les quatre subtests à tous les participants. Chaque subtest commençait par trois essais afin de s'assurer de la compréhension des consignes par les enfants. Le subtest « Découpage phonémique » a premièrement été proposé à l'enfant, qui devait segmenter les mots en phonèmes (sons/bruits). Par exemple, si l'expérimentateur disait « boisson », le participant devait produire « b-oi-ss-on ». Ensuite, nous avons administré le subtest suivant : « Création de rimes », dans lequel il était demandé au participant d'écouter un mot et de trouver un item qui se terminait par le même son (par exemple : « fourmi » et « souris »).

À la suite de cela, nous avons fait passer le troisième subtest, celui de « Suppression phonémique ». Ici, l'expérimentateur donnait un mot à l'enfant qui devait le répéter en supprimant le premier phonème. Par exemple, lorsque l'expérimentateur disait « trou », l'enfant était appelé à produire « rou ».

Le quatrième subtest « Inversion phonémique » a enfin été administré à l'enfant. Dans ce subtest, l'expérimentateur donnait un mot à l'enfant qui devait le répéter à l'envers (en inversant les sons du mot) afin de former un nouveau mot. Par exemple, si l'expérimentateur disait « ab », l'enfant était appelé à produire « ba ».

En ce qui concerne la cotation, un point a été attribué par réponse correctement produite. Chaque subtest comporte un total de 4 points ; le score maximal de l'épreuve de conscience phonologique étant de seize points.

2.1.2. La connaissance du nom des lettres

L'évaluation de la connaissance du nom des lettres s'est élaborée à l'aide d'une épreuve issue de la Batterie d'Évaluation de Lecture et d'Orthographe (BELO) (Peech-Georgel & George, 2006). La connaissance du nom des lettres est un prédicteur du déroulement de l'apprentissage de la lecture (Foullin, 2007). L'auteur explique que le fait d'avoir une bonne connaissance du nom des lettres permet d'alléger la charge de la mémoire à court terme durant la lecture.

L'épreuve se compose de trois planches de douze lettres : la première reprend toutes les voyelles et les deux suivantes reprennent l'ensemble des consonnes. Nous montrions une lettre au participant et celui-ci devait donner le nom ou le son de la lettre. En ce qui concerne la cotation, un point a été attribué par lettre correctement lue. L'épreuve de connaissance du nom des lettres était notée sur un total de vingt-six points.

2.1.3. La mémoire à court terme verbale

Selon Casais (2019), la capacité de la mémoire à court terme verbale est supposée refléter des difficultés à coder l'information phonologique ; ce qui semble donc affecter non seulement la lecture, mais aussi d'autres fonctions comme la mémorisation de séquences verbales. Pour ce faire, nous avons utilisé deux tests différents afin d'évaluer les capacités de mémoire à court terme chez l'enfant de deuxième année primaire : l'épreuve « La clé du château » qui évalue la mémoire à court terme « item » ainsi que l'épreuve « La course des animaux » qui évalue la mémoire à court terme « ordre ».

La tâche « La clé du château » (Majerus, 2014) consiste en une répétition différée de pseudo-mots et évalue les capacités de mémorisation d'items phonologiques. La mémoire à court terme « item » joue un rôle évident dans la procédure d'assemblage, compte tenu du fait que c'est elle qui permet de garder en mémoire la forme sonore des lettres, le temps de les fusionner en un mot. Autrement dit, elle permet d'activer temporairement des représentations linguistiques stockées en mémoire à long terme. Il y a effectivement une influence des connaissances en mémoire à long terme sur la mémoire à court terme « item ».

Au cours de cette tâche, deux séries de 15 pseudo-mots monosyllabiques de structure consonne-voyelle-consonne étaient présentées sur l'ordinateur. Chacune des séries commençait par deux exemples. L'enfant était alors amené à répéter des non-mots après un délai de trois secondes.

Pendant cette épreuve, la rétention au niveau de l'information « item » phonologique est maximisée, tandis que les aspects séquentiels sont minimisés, car tous les non-mots présentés à l'apprenti lecteur ont la même structure unisyllabique : consonne-voyelle-consonne (Leclercq & Majerus, 2010).

Concernant la cotation, un point a été attribué par item correctement répété. Le score maximal est de trente points. L'épreuve a été enregistrée à l'aide d'un iPhone 13 pro, dans le but de pouvoir retranscrire les éventuelles erreurs produites par le participant.

Nous avons ensuite évalué la mémoire à court terme « ordre sériel » grâce à l'épreuve « La course des animaux » (Majerus, 2011). Plusieurs études, dont celle de Gupta (2003), indiquent que la mémoire à court terme pour l'ordre sériel permet l'encodage de l'ordre d'apparition des caractéristiques linguistiques, comme les phonèmes au sein d'un mot.

L'objectif de cette épreuve était d'évaluer les capacités de traitement de l'information « ordre » en mémoire à court terme, soit la reconstruction de l'ordre sériel. Cette dernière est variable pour les enfants entre 4 et 7 ans. Au cours de cette tâche, des séries de noms d'animaux de longueurs croissantes étaient présentées à l'enfant par l'examineur. Tous étaient connus à l'avance par l'enfant (par exemple, « chien », « chat », « coq », « lion », « ours » et « singe ») afin de réduire le traitement de l'information « item ». L'examineur présentait alors oralement à l'enfant l'ordre dans lequel les animaux arrivaient sur le podium. Ensuite, il était demandé à l'enfant de placer les images représentant les animaux selon l'ordre de présentation. L'expérimentateur donnait à l'enfant uniquement les cartes correspondant aux animaux présents dans la séquence écoutée, toujours dans le but de minimiser le traitement de l'information « item ». Les listes étaient de longueur croissante (de deux à sept animaux) avec quatre essais par longueur. En ce qui concerne la cotation, nous avons attribué un point pour les séquences entières correctement reproduite. Le score total de l'épreuve était de vingt-quatre points.

2.1.4. *Le raisonnement non verbal*

Nous avons évalué le raisonnement non-verbal grâce à l'épreuve des Matrices Progressives Colorées (CPM) (Raven, Court, & Raven, 1998). Cette épreuve évalue l'intelligence non-verbale des enfants par une mesure de raisonnement logique.

Au cours de l'épreuve, l'examineur présentait à l'enfant plusieurs planches composées de formes géométriques avec une pièce manquante. Pour chaque planche, l'enfant devait découvrir une règle de progression afin de sélectionner parmi six propositions la pièce manquante adéquate. Concernant la notation de l'épreuve, un point est attribué à chaque réponse correcte ; le total étant de trente-six points.

2.1.5. *La vitesse d'accès au lexique phonologique en mémoire à long terme (RAN)*

La vitesse d'accès au lexique phonologique en mémoire à long terme peut être évaluée par l'intermédiaire d'une tâche de dénomination rapide automatisée. Les performances au sein de cette tâche sont de bons prédicteurs des futures compétences de l'apprenti lecteur en lecture (Castel et al., 2008 ; Hillairet de Boisferon et al., 2010).

Nous avons fait passer l'épreuve de « dénomination rapide » issue de la Batterie d'Évaluation de Lecture et d'Orthographe (BELO) (Pech-Georgel & George, 2006). Au cours de cette épreuve, il était demandé au participant de dénommer le plus rapidement possible cinq objets présentés sur une place : *ballon, chaise, marteau, fleur, livre*. La variable principale qui était prise en compte dans cette épreuve était le temps mis par l'enfant pour dénommer les vingt images présentées.

2.2.Épreuve expérimentale

Pour rappel, le but de notre recherche est de déterminer dans quelle mesure la mémoire à court terme pour l'ordre sériel jouerait un rôle dans le développement du recodage phonologique des mots écrits et dans l'automatisation de celui-ci, menant à une reconnaissance des mots écrits. En accord avec plusieurs études, nous considérons que l'apprenti lecteur automatisera le recodage phonologique d'un mot, si le temps de latence de lecture de ce mot est égal ou inférieur au temps de latence moyen de lecture des lettres de l'alphabet. De plus, nous désirons déterminer le nombre nécessaire de présentations de mots pour que ceux-ci soient reconnus de façon directe. Les tâches expérimentales que nous avons proposées aux participants

ont été programmées à l'aide du logiciel OpenSesame, sur un ordinateur portable MacBook Air 13 pouces. Tout comme pour les épreuves contrôles, les participants étaient testés de façon individuelle dans un local au calme. Les passations de chaque épreuve (lecture de lettres et lecture de mots) ont été enregistrées à l'aide d'un iPhone 13 pro.

Les deux épreuves expérimentales ont été inspirées du dispositif mis en place par Kaivers (2015), en tentant d'y insérer quelques améliorations. En ce qui concerne la procédure générale de ces épreuves expérimentales, le participant voyait tout d'abord un point de fixation durant 700 ms (o) accompagné d'un premier signal sonore. Ensuite, apparaissait un écran blanc pendant 1000 ms. Ce dernier était suivi d'un second signal sonore accompagné de l'apparition soit d'une lettre de l'alphabet (pour l'épreuve de lecture de lettres) soit d'un mot régulier peu fréquent (pour l'épreuve de lecture de mots peu fréquents) présenté chaque fois de manière séquentielle. Lorsque le participant produisait oralement la cible attendue, un second signal sonore était émis afin de passer à l'item suivant (cf. Figures 2 et 3). Les temps de latence et de production ont été mesurée à l'aide du logiciel Praat.

Figure 2. Schématisation de la tâche de lecture de lettres

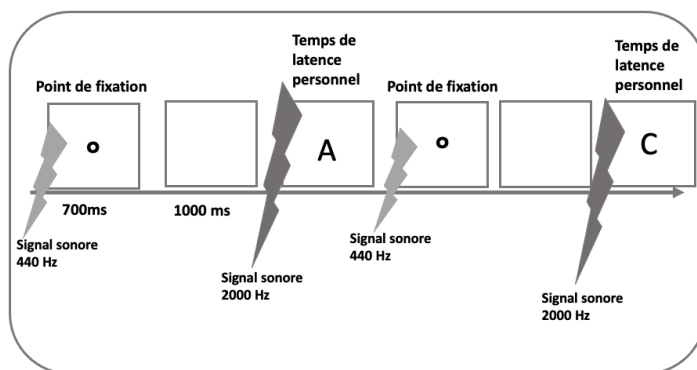
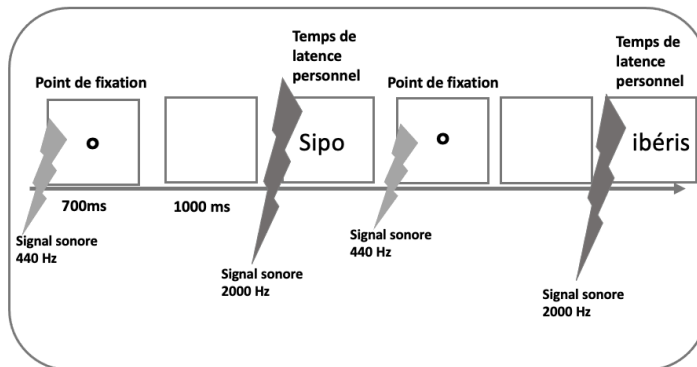


Figure 3. Schématisation de la tâche de lecture de mots peu fréquents et réguliers



2.2.1. Épreuve expérimentale de lecture de lettres

Cette épreuve a été inspirée par la tâche de lecture de lettres de Bonnefoy & Rey (2008). Celle-ci évalue le degré d'automatisation de la connaissance des lettres par la mesure du temps de latence de lecture de celle-ci. Son objectif est de déterminer à partir de quel moment il est considéré qu'une lecture de mots est réalisée par adressage, grâce au temps de latence de lecture de lettres que nous récolterons. Ce temps de latence sera donc différent pour chaque participant. Dix lettres de l'alphabet (cinq voyelles « A, O, I, U, E » et cinq consonnes « B, C, M, F, R ») ont été présentées séquentiellement ; chacune restant affichée jusqu'à ce que le participant la lise à haute voix. Lorsque l'enfant produisait le nom ou le son de la lettre, l'expérimentateur appuyait sur la touche « M » pour une production correcte et « K » pour une production incorrecte, afin de passer à la lettre suivante.

En ce qui concerne la cotation de cette épreuve, nous avons fait la moyenne des temps de latence des lettres correctement produites. Nous n'avons pas repris les temps de latence correspondant à des productions erronées dans le calcul, car ils ne correspondent pas à une reconnaissance automatisée de la lettre.

2.2.2. Épreuve expérimentale de lecture de mots peu fréquents

Pour rappel, au travers de cette épreuve, nous cherchions à évaluer le nombre de lectures de mots peu fréquents nécessaires pour que ceux-ci soient lus par adressage et donc reconnus directement. Par ailleurs, dans les études qui s'intéressent au passage entre la lecture par la voie

d'assemblage et la lecture par la voie d'adressage (Aaron et al., 1999 ; Cattell, 1886), les auteurs n'ont pas pris en considération certaines variables psycholinguistiques telles que le nombre de syllabes ou encore la présence ou non de clusters.

2.2.2.1.Sélection des items

Concernant la construction de la tâche, nous avons commencé par sélectionner trois cent vingt mots peu fréquents. Les items répertoriés provenaient de plusieurs catégories sémantiques différentes : des fleurs, des plantes, des arbres, des animaux, des pierres/minéraux, des noms bibliques, des instruments de musique, des éléments chimiques, des couleurs, des fruits et des épices (voir annexe IV). Les mots sélectionnés étaient peu fréquents et avaient une transparence orthographique. Parmi ces trois cent vingt mots choisis, nous avons eu sélectionné huit items cibles. Ces derniers ont été choisis selon la fréquence des syllabes initiales. Pour la sélection des items cibles, nous nous sommes basés sur l'article de Goodenough-Trepagnier & Frankston (1978) qui s'intéresse à la distribution des syllabes en français. Nous avons tenté de rester sur une fréquence inférieure à 50% en espérant que lors de la première apparition du mot, l'enfant décode réellement celui-ci.

Autrement dit, pour pouvoir observer un décodage phonologique, il fallait être sûr que les mots rencontrés par le participant n'aient pas été rencontrés au préalable (et donc qu'ils ne soient pas stockés en mémoire à long terme) afin de garantir un premier recodage phonologique. Nous avons donc sélectionné les items cibles selon la fréquence des syllabes initiales. Ils ont alors été répartis sous forme de liste, mais le participant voyait apparaître chacun des mots de manière séquentielle sur l'ordinateur.

2.2.2.2.Items cibles

Pour rappel, l'une des hypothèses posées plus haut était que les variables psycholinguistiques telles que le nombre de syllabes (une ou deux) et la présence ou non de clusters influenceront la rapidité avec laquelle les participants automatiseront le recodage phonologique lors de la lecture de mots réguliers et peu fréquents. En ce sens, les items cibles ont été sélectionnés selon le nombre de syllabes qu'ils contiennent ainsi que la caractéristique syllabique de ces derniers (renvoyant à la présence ou non de clusters). Nous avons respecté le découpage syllabique propre à l'écrit (cf. Tableau 1).

Tableau 1. Caractéristiques psycholinguistiques des mots cibles de la tâche expérimentale

Items	Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Nombres de syllabes	2 syllabes	2 syllabes	2 syllabes	2 syllabes	3 syllabes	3 syllabes	4 syllabes	4 syllabes
Nombre de lettres	4	6	5	5	6	8	9	8
Structures syllabiques	CV.CV	CV.CCV	CV.CV	CV.CCV	CV.CV.CV	CV.CVC.CV	CV.CVC.CV.CV	CV.CV.CV.CV
Clusters	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Non
Fréquence des syllabes initiales	43,37%	43,37%	36,31%	3,38%	38,02%	38,02%	26,18%	26,18%

2.2.2.3. Items de remplissage

Chaque liste débutait avec un item cible. Ce dernier était toujours suivi de trois items de remplissage. Les items cibles ont été présentés à dix reprises. De plus, nous avons contrôlé les items de remplissage provenant des listes une et huit en fonction du nombre de lettres, du nombre de syllabes ainsi que de la présence ou non de cluster (voir annexe V). Pour ces items de remplissage, nous ne nous attendions pas à observer une amélioration du temps de latence et de production. En effet, nous souhaitions démontrer que c'est l'exposition répétée aux items cibles qui fait que l'enfant les lise à un moment donné plus vite. Autrement dit, nous avons émis l'hypothèse que ce n'est pas le fait de lire plusieurs items qui engendre une amélioration de leur lecture, mais bien le fait de lire le même item à plusieurs reprises. Parmi les items de remplissage, nous avons calculé le temps de latence et de production de quatre items : *ibéris*, *lucuma*, *dabéma* et *titane*. Ces quatre items de remplissage partageaient le même nombre de lettres (six lettres), le même nombre de syllabes (trois syllabes), les mêmes structures syllabiques (consonne-voyelle) ainsi que le même ordre d'apparition.

2.2.2.4. Construction de la tâche

Pour rappel, les tâches expérimentales de lecture de lettres et de mots réguliers peu fréquents ont été construites par nos soins. L'objectif de ces tâches était de mettre en évidence la rapidité avec laquelle l'enfant de deuxième primaire passe d'un recodage phonologique à une reconnaissance directe d'un mot écrit. L'épreuve de lecture de mots consistait en une lecture de mots réguliers et peu fréquents que l'enfant n'aurait normalement jamais rencontrés, ce qui le contraindrait à passer par un décodage. Nous souhaitions observer au cours de cette tâche le

moment où l'enfant passe d'un recodage phonologique à une reconnaissance directe du mot. En ce sens, nous espérions observer une diminution du temps de latence ainsi qu'une diminution du temps de production de la lecture des huit mots cibles présentés ci-dessus. Nous avons donc construit cette tâche de la même façon que l'épreuve de lecture de lettres de l'alphabet présentée ci-dessus. Premièrement, un signal sonore prévenait l'enfant de l'apparition du mot cible. Ensuite, l'enfant était amené à lire à haute voix le mot cible. À la fin de la lecture, l'expérimentateur devait appuyer sur « M » si la lecture était correcte et « K » si le décodage était erroné. À la suite du mot cible, trois mots de remplissage étaient présentés de façon séquentielle. Chaque item cible apparaissait dix fois (voir annexe VI). En ce qui concerne la cotation de cette épreuve, nous avons calculé les temps de latence et de production pour tous les items cibles à l'aide du logiciel Praat.

3. PROCÉDURE GÉNÉRALE

Afin de mener à bien ce projet, nous avons procédé par étapes. Premièrement, nous avons rédigé un document officiel expliquant le but de notre étude. Ce dernier a été soumis au comité d'éthique de la faculté de Psychologie étant en charge d'examiner toutes les recherches conduites dans la faculté avec des sujets humains. À la suite de l'approbation du comité d'éthique, nous avons pu contacter les différentes écoles. Celles-ci ont principalement été contactées par téléphone et par mail. Nous avons débuté les premiers contacts avec les écoles primaires le 03 octobre 2022. Dès que nous avons reçu un mail des écoles contactées confirmant leur participation à l'étude, nous avons envoyé une lettre d'information adressée aux directeurs et aux enseignants (voir annexe VII).

Nous nous sommes ensuite rendus dans les écoles afin d'y déposer les consentements destinés aux parents des participants. Une fois que nous avons reçu le retour des consentements avec l'accord des parents, nous avons commencé l'administration des différentes épreuves. Nous avons averti les enfants participants qu'ils étaient tout à fait libres de refuser de participer ou encore d'interrompre la passation, à n'importe quel moment. De plus, nous avons averti les parents et les enfants du fait que les passations seraient anonymes et qu'aucun résultat nominatif ne serait remis aux enseignants ou aux directeurs.

L'expérimentation s'est déroulée pendant le temps scolaire, dans un local au calme mis à notre disposition par l'école. L'administration de chaque épreuve s'est faite de façon individuelle.

L'évaluation était répartie en deux séances : la première prenait approximativement 40 minutes et la seconde variait entre 25 minutes (pour les bons lecteurs) et 45 minutes (pour les lecteurs plus lents). La première séance était consacrée à l'administration des épreuves contrôles, tandis que la seconde comprenait les épreuves expérimentales. Il est à noter que les deux séances ne se déroulaient pas le même jour, mais étaient espacées d'approximativement 7 à 10 jours, pour chaque école. L'ordre d'administration des épreuves était le même dans chacun des établissements scolaires.

3.1.Épreuve contrôle

Nous avons débuté chaque évaluation par l'administration des épreuves contrôles, qui étaient administrées dans le même ordre pour tous les participants et qui duraient approximativement quarante minutes (cf. tableau 2).

Tableau 2. Épreuves contrôles : ordre de présentation et estimation du temps de passation

Domaines évalués	Épreuves	Durée de l'épreuve
Prérequis à la lecture	Connaissance du nom des lettres	2 minutes
	Conscience phonologique	5 minutes
	Dénomination rapide	2 minutes
Intelligence non verbale	Matrices progressives colorées	15 minutes
Mémoire à court terme « item »	La clé du château	6 minutes
Mémoire à court terme « ordre sériel »	La courses des animaux	10 minutes

3.2.Épreuves expérimentales

Nous avons ensuite réalisé les épreuves de lecture. Premièrement, nous avons évalué le temps de latence et de production de lecture de lettres. Ensuite, nous avons évalué le temps de latence et le temps de production de lecture de mots. (cf. tableau 3)

Tableau 3. Épreuves expérimentales : épreuves et durée de la passation

Domaines évalués	Épreuves	Durée de l'épreuve
Le temps de latence d'une lettre	Lecture de lettres	2 minutes
Le temps de latence de lecture de mots ainsi que le temps de lecture et l'automatisation du recodage phonologique	Lecture de mots peu fréquents	25-48 minutes

Hypothèses secondaires

Pour rappel, le but de notre étude était de construire un outil qui nous permettrait de mesurer et de mettre en évidence l'instant où le lecteur de deuxième primaire passe du recodage phonologique à une reconnaissance directe des mots écrits. Pour réaliser cela, nous avons conçu une épreuve expérimentale de lecture de mots peu fréquents, sur le logiciel OpenSesame. Nous souhaitons affirmer qu'une lecture est réalisée par adressage si les mots sont lus aussi rapidement que les lettres (Aaron et al., 1999 ; Cattell, 1886 ; Doehring, 1976). Ceci en nous appuyant sur la procédure de Bonnefoy et Rey (2008) pour mesurer le temps de latence de lecture des lettres de l'alphabet.

Ainsi, chaque participant avait son indice de temps de latence moyen de lecture des lettres de l'alphabet. Nous avons ensuite comparé la moyenne des temps de latence de lecture des lettres au temps de latence de lecture des items cibles afin de déterminer à quel moment le participant passe d'une lecture par assemblage à une lecture par adressage. Pour rappel, notre première hypothèse était que le passage d'une lecture par assemblage à une lecture par adressage de mots peu fréquents et réguliers pourrait s'effectuer en moyenne à la huitième présentation. Pour vérifier cette hypothèse, nous devons observer une diminution du temps de latence de lecture de mot jusqu'à ce que celui-ci devienne inférieur ou égale au temps de latence moyen de lecture des lettres de l'alphabet.

Néanmoins, les temps de latence ne diminuaient pas et étaient très fluctuants (Voir annexe VIII). Face à ces résultats, nous avons émis des hypothèses secondaires. Actuellement, il n'existe pas de consensus sur les critères permettant de déterminer lorsqu'une lecture est réalisée par adressage (Aaron et al., 1999 ; Doehring, 1976). De plus, en accord avec Castles et Nation (2008) (cités par Kaivers, 2015), il est difficile de créer des mesures de la lecture par adressage qui soient valides et fiables, notamment parce que nous ne savons pas précisément à quel moment un mot n'est plus lu par assemblage. Ainsi, en accord avec Samuels (2006), nous posons l'hypothèse générale secondaire que **la présentation répétée de mots cibles, devrait permettre aux enfants de deuxième primaire d'améliorer leur lecture en termes de temps de latence et de temps de production pour ces mots cibles**. En effet, à chaque relecture, la précision et la vitesse de lecture de l'enfant augmente (Samuels, 2006).

Pour vérifier cette hypothèse, nous avons calculer la moyenne des différences des temps de latence entre la première apparition et la dixième apparition du mot cible. Nous supposons que si cette moyenne était positive, nous étions face à une amélioration, par contre si elle était négative, nous étions face à une absence d'amélioration.

Selon Share (1995, 2011), le type de lecture (assemblage ou adressage) dépend du nombre de fois que l'enfant a rencontré un mot et du bon décodage de celui-ci. Chaque décodage réussi d'un nouveau mot fournit une opportunité au lecteur d'acquérir des informations orthographiques spécifiques sur celui-ci, car l'enfant porte son attention sur l'identité et l'ordre des graphèmes. Ensuite, quelques rencontres avec ce même mot peuvent suffire pour acquérir sa représentation orthographique en mémoire à long terme. Par conséquent, nous pouvons supposer qu'à la dixième présentation d'un mot, l'enfant va acquérir une représentation orthographique de celui-ci, ce qui nous permettra d'avoir une mesure de l'amélioration du recodage phonologique.

Ainsi, nous soutenons qu'entre la première et la dixième apparition, nous pourrions observer une amélioration du temps de latence et production des items et donc une trace dans le lexique orthographique en mémoire à long terme. Par conséquent, si ces mots sont à nouveau présentés aux enfants, ils continueront d'être lus plus rapidement jusqu'à mener à une reconnaissance directe de ces derniers. Nous nous attendons à ce que les temps de latence de lecture de la première apparition soit supérieur au temps de latence de la dixième apparition et donc qu'il diminue de façon significative et reste inférieur au temps de latence de la première présentation.

Nous posons comme deuxième hypothèse que **les mots cibles auront des temps de latences différents suivant leur complexités psycholinguistiques : le nombre de syllabes et la présence ou non de clusters**. Les études francophones portant sur le temps de latence de lecture des mots (Bonnetoy & Rey, 2008 ; Sprenger-Charolles, 1994 ; Sprenger-Charolles et al., 2005) sont difficilement comparables car elles ne portent pas sur les mêmes mots. Ces études ne prennent pas en comptes toutes les caractéristiques psycholinguistiques des mots. Il est à noter que toutes ces études proposent des mots réguliers et fréquents comme items ; or, nous sommes face à des mots réguliers peu fréquents, au sein de cette étude.

Notre troisième hypothèse est que **les prédictors des habiletés d'apprentissage de la lecture sont corrélés avec l'amélioration du temps de latence de lecture des items cibles.** La conscience phonologique, la mémoire phonologique à court terme, la vitesse d'accès au lexique phonologique en mémoire à long terme et la connaissance du nom des lettres sont des prédictors spécifiques des habiletés d'apprentissage de la lecture (Elbro & Scarborough, 2004 ; Melby-Lervag et al., 2012 ; Ziegler et al., 2010). Nous pensons donc que l'amélioration du temps de latence et de production de lecture des mots cibles pourraient prédire le niveau de lecture ultérieur, à l'instar de ces différents facteurs.

Résultats

L'objectif de l'étude était de comprendre dans quelle mesure la mémoire à court terme pour l'ordre sériel jouerait un rôle dans le développement du recodage phonologique et dans l'automatisation des mots écrits, menant à une reconnaissance directe des mots écrits. Autrement dit, le but de notre recherche était d'observer si les enfants qui reconnaissent directement un mot écrit sont également ceux qui ont les meilleurs résultats dans l'épreuve qui évalue les capacités de mémoire à court terme pour l'ordre sériel.

Notre échantillon initial était composé de soixante-sept participants et a été réduit à soixante participants. Sept participants ont été écartés de l'étude pour cause d'abandon. Notre échantillon final comprend trente-et-une filles et vingt-neuf garçons. L'âge moyen de l'échantillon est de 7 ans et 5 mois.

Pour rappel, notre étude s'est déroulée en deux phases : une première qui consistait en la passation d'épreuves contrôles où les participants ont passé une série de tests qui évaluaient les prérequis à la lecture. Ensuite, la seconde phase consistait en la passation d'épreuves expérimentales au cours desquelles ils ont passé les testings nous permettant d'évaluer les temps de latence et les temps de production de lecture (épreuves expérimentales).

Premièrement, des statistiques descriptives ont été réalisées sur les différentes épreuves contrôles. Ensuite, nous avons analysé la différence des mesures du temps de latence entre la première apparition des mots cibles et la dixième apparition de ceux-ci. Nous avons également analysé la différence entre le temps de production de la première apparition des mots cibles et celui de la dixième apparition. Finalement, nous avons évalué l'amélioration en temps de latence et de production de lecture de la première et la dixième apparition des mots cibles.

Deuxièmement, des analyses de corrélation de Spearman ont été réalisées. Nous avons mesuré la corrélation entre les scores des différentes épreuves évaluant les prérequis des habiletés de la lecture et les temps de latence et de production des items cibles.

1. STATISTIQUES DESCRIPTIVES

1.1.Épreuve contrôles

Des analyses descriptives ont été réalisées sur l'ensemble des épreuves contrôles, évaluant le raisonnement non verbal ainsi que les prérequis à la lecture : la conscience phonologique, la connaissance du nom des lettres de l'alphabet, la vitesse d'accès au lexique phonologique en mémoire à long terme, la mémoire à court terme « item » ainsi que la mémoire à court terme « ordre ». Ces analyses sont présentées dans le tableau 4 (voir ci-dessous). Nous avons pu observer un effet plafond sur quelques résultats : la conscience phonologique et la connaissance du nom des lettres. Les résultats maximaux ont été obtenus sur ces mesures. Ces résultats nous indiquent que de manière générale, la plupart de nos participants connaissent toutes les lettres de l'alphabet et ont acquis la conscience phonologique.

Tableau 4 : Statistiques descriptives des épreuves contrôles (N=60)

Variable contrôle	Score maximal possible	Moyenne	Écart-type	Étendue
Âge (mois)	/	89,37	3,65	83-97
Raisonnement non verbal	36	27	2,69	21-33
Conscience phonologique	16	13,60	1,64	8-16
Connaissance du nom des lettres	26	25,42	0,79	23-26
Vitesse d'accès au lexique phonologique en MLT (tmps)	/	18,80	2,56	14,2-25,8
MCT « item »	30	23,40	2,61	18-28
MCT « ordre »	24	12,43	2,27	8-17

Rem. Tps, temps en seconde ; MLT, Mémoire à long terme ; MCT, Mémoire à court terme.

1.2.Analyse quantitative des épreuves expérimentales

Dans le but d'approfondir les résultats susmentionnés, nous avons observé les résultats obtenus par nos soixante participants de deuxième primaire aux épreuves expérimentales de lecture de lettres et de lecture de mots peu fréquents. Pour ce faire, nous avons analysé les différents temps de latence et de production des items cibles.

Comme précédemment énoncé, il n'a pas été possible, avec notre procédure de base, de démontrer la rapidité avec laquelle les enfants adressent. Nous avons observé une fluctuation dans les mesures de temps de latence et production. Ceci nous a donc conduit à mettre en place deux nouvelles mesures : une mesure de l'amélioration du temps de latence ainsi qu'une mesure de l'amélioration du temps de production des huit items cibles. Ces mesures sont apparues comme tout de même pertinentes, car si l'enfant parvient à s'améliorer, cela veut certainement dire que même s'il n'est pas complètement dans une lecture par la voie d'adressage, il a tout de même pris des informations sur ces items.

1.3.Épreuves expérimentales

Des analyses descriptives portant sur l'amélioration des temps de latence et de production des items cibles provenant de l'épreuve expérimentale, administrée aux élèves de deuxième primaire sont également présentes dans le tableau 5. Nous avons exclus des analyses les temps de latence et de production associés à une réponses incorrecte.

Tableau 5 : Statistiques descriptives des temps de latence et production des items cibles (N=60)

	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Épreuve expérimentale				
Moy.LCi (tmps)	328	387	-377	2245
Moy.PCi (tmps)	412	423	-514	1935

Rem. Moy.LCi, Moyenne de la différence des temps de latence de la première et la dixième apparition des items cibles ; Moy.PCi, Moyenne de la différence du temps de production de la première et la dixième apparition des items cibles.

Les enfants ont une amélioration du temps de latence de 328 ms en moyenne. Il est à noter que pour 11,67% des enfants, la moyenne des différences de temps de latence entre la première et la dixième apparition des items cibles est négative. Cela équivaut à une absence d'amélioration du temps de latence moyenne. La corrélation de Pearson, $r(60) = .264$, $p = .042$, indique une relation significative entre les temps de latence et les temps de production des items cibles. Les enfants ont une amélioration du temps de production de 412 ms en moyenne. Pour 15% des enfants, la moyenne des différences de temps de production entre la première et de la dixième apparition est négative, ce qui correspond à une absence d'amélioration. Des analyses descriptives portant sur l'amélioration des temps de latence et de la production des items contrôles provenant de l'épreuve expérimentale, administrée aux élèves de deuxième primaire sont également présentes dans le tableau 6. Nous avons exclu des analyses les temps de latence et de production associés à une réponses incorrecte.

Tableau 6 : Statistiques descriptives des temps de latence et production des items contrôles. (N=60)

	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Épreuve expérimentale				
Moy.LCo (tmps)	99,27	465	-1033	2365
Moy.PCo (tmps)	-52,22	764	-2372	1737

Rem. Moy.LCo, Moyenne de la différence des temps de latence de la première et la dixième apparition des items contrôles ; Moy.PCo, Moyenne de la différence des temps de production de la première et la dixième apparition des items contrôles ; Tps, temps en seconde.

Les enfants ont un score de l'amélioration du temps de latence des items contrôles de 99,27 ms en moyenne. Tous n'ont pas lu correctement ces items contrôles : 50 % des enfants ont parvenus à lire les items contrôles sans produire d'erreurs. La moyenne de la différence des temps de production de lecture de la première et la dixième apparition des items contrôles est de -52,22 ms en moyenne. Ce qui nous indique une détérioration sur la lecture des items contrôles. La corrélation de Pearson, $r(60) = -.061$, $p = .643$, ne montre pas une relation significative entre la moyenne des différences des temps de latence et la moyenne des différences des temps de productions des items contrôles.

2. TEST DE NORMALITÉ

Avant de réaliser l'ensemble des analyses proposées, nous avons tenté de vérifier la condition de normalité à l'aide du test de normalité de Shapiro-Wilk. L'objectif de ce dernier est de déterminer si les variables étudiées proviennent d'une population ayant une distribution normale, ce qui correspond à l'hypothèse nulle (H_0). Ainsi, si la valeur de p est supérieure à .05, nous pouvons tolérer l'hypothèse de normalité. Le tableau de résultats (voir annexe IX) nous indique que la moitié des données est normalement distribuée. Au vu de cette conclusion, le coefficient de Bravais-Pearson a été employé pour les analyses de corrélation.

3. ANALYSE DE CORRÉLATIONS

Le tableau 7 présenté ci-dessous regroupe les corrélations existant entre les différents prédicteurs des habiletés de la lecture et l'amélioration du temps de latence et production des items cibles et contrôles. Cette amélioration est considérée comme étant la moyenne des différences de temps de latence et production de la première apparition et de la dixième apparition de l'item.

Tableau 7. Corrélations entre les scores aux épreuves contrôles et l'amélioration du temps de latence et de production des items cibles et contrôles.

	Consc. phono.	Conn.lettres	MCT item	MCT ordre	Raven	RAN (tps)	Moy.L Ci (tps)	Moy.P Ci (tps)	Moy.L Co (tps)	Moy.P Co (tps)
Consc. phono.	1									
Conn.lettres	-.15 (ns)	1								
MCT item	-.006 (ns)	-.099 (ns)	1							
MCT ordre	-.053 (ns)	-.036 (ns)	.219 (ns)	1						
Raven	.183 (ns)	.441** .001	-.069 (ns)	.010 (ns)	1					
RAN (tps)	-.029 (ns)	.182 (ns)	-.159 (ns)	-.100 (ns)	.142 (ns)	1				
Moy.L Ci (temps)	-.042 (ns)	.176 (ns)	.002 .390**	-.022 (ns)	.045 (ns)	-.010 (ns)	1			
Moy.P Ci (tps)	-.004 (ns)	-.0009 (ns)	-.154 (ns)	-.112 (ns)	.033 (ns)	-.062 (ns)	.264* .042	1		
Moy.L Co (tps)	-.072 (ns)	.307* .017	.114 (ns)	.023 (ns)	.097 (ns)	-.005 (ns)	-.021 (ns)	-.044 (ns)	1	
Moy.P Co (tps)	.061 (ns)	.066 (ns)	-.074 (ns)	-.129 (ns)	.125 (ns)	(.248)^a .056	-.002 (ns)	.226 (ns)	-.061 (ns)	1

Note. Ns, non significatif ; Consc.phono, Conscience phonologique ; Conn.lettres, Connaissance des lettres ; MCT item, Mémoire à court terme « item » ; MCT ordre, Mémoire à court terme « ordre » ; Moy.LCi, Moyenne de la différence des temps de latence de la première et la dixième apparition des items cibles ; Moy.PCi, Moyenne de la différence du temps de production de la première et la dixième apparition des items cibles ; Moy.LCo, Moyenne de la différence des temps de latence de la première et la dixième apparition des items contrôles ; Moy.PCo, Moyenne de la différence des temps de production de la première et la dixième apparition des items contrôles ; Tps, temps en seconde. La corrélation entre parenthèse tend vers la signification : ^ap = .056

*p < .05.

**p < .01.

La connaissance de lettres de l'alphabet est significativement corrélée au raisonnement non verbal, évaluée par l'épreuve de matrice de Raven ($r = .441$, $p < .01$) ainsi qu'à l'amélioration du temps de latence des items contrôles ($r = .307$, $p < .01$).

La mémoire à court terme « item » évaluée par l'épreuve « La clé de château » est significativement corrélée à l'amélioration du temps de latence des items cibles ($r=.390$, $p<.01$). De plus, le temps de latence des items cibles est significativement corrélé au temps de production des items cibles ($r=.264$, $p<.05$).

L'épreuve de conscience phonologique n'est significativement corrélée à aucune mesure. De plus, la mémoire à court terme pour l'ordre sériel, évaluée grâce à l'épreuve de « La course des animaux » n'est significativement corrélée à aucune mesure. Enfin, la vitesse d'accès au lexique phonologique en mémoire à long terme, évaluée par l'épreuve de dénomination rapide automatisée (RAN), n'est significativement corrélée à aucune mesure.

4. ANALYSE DE RÉGRESSIONS

Les analyses de corrélation précédemment réalisées ont permis de connaître les éventuels liens entre l'amélioration du temps de latence et de production des items cibles et les prédicteurs des habiletés de la lecture. Dans le but de savoir si les liens démontrés sont réellement pertinents, nous avons réalisé des analyses de régressions hiérarchiques.

Les mesures d'amélioration de temps de latence et production des items cibles et contrôles représentent les variables dépendantes. Les mesures représentant les épreuves contrôles représentent les prédicteurs. Grâce aux analyses corrélationnelles, nous avons pu mettre en évidence :

- La corrélation entre la connaissance de lettres de l'alphabet et le raisonnement non verbal ;
- La corrélation entre la connaissance des lettres de l'alphabet et l'amélioration du temps de latence des items contrôles ;
- La corrélation entre la mémoire à court terme « item » et l'amélioration du temps de latence des items cibles ;
- La corrélation entre l'amélioration du temps de latence pour les items cibles et l'amélioration du temps de production des items cibles.

Le tableau 8 ci-après présente l'analyse de régression des prérequis aux habiletés de lecture sur l'amélioration du temps de latence chez les enfants de deuxième primaire.

Les analyses ont montré que le modèle global de régression ne prédisait pas une part significative de la variance de l'amélioration du temps de latence, $F(6,53) = 2.015$, $p = .080$, $R^2 = .186$, R^2 ajusté = .094.

Nous pouvons également observer que seule la mémoire à court terme « item » permet d'expliquer significativement l'amélioration du temps de latence des items cibles ($r^2 = .182$, $R^2 = .182$, $p < .05$). Elle explique 10,6% de la variation dans l'amélioration du temps de latence des items cibles.

Les autres prédicteurs des habiletés de la lecture tels que la conscience phonologique, la connaissance du nom des lettres de l'alphabet, la vitesse d'accès au lexique phonologique en mémoire à long terme ainsi que la mémoire à court terme « ordre » n'apportent pas d'explication significative.

Tableau 8. Analyse de régressions des prérequis aux habiletés de lecture sur l'amélioration du temps de latence des items cibles (deuxième primaire)

Étape	Variable introduite	R ²	p
1	Conscience phonologique	.002	.751
2	Connaissance du nom des lettres de l'alphabet	.031	.194
3	Vitesse d'accès au lexique phonologique en MLT	.033	.746
4	Raisonnement non-verbal	.033	.860
5	Mémoire à court terme « item »	.182	.003
6	Mémoire à court terme « ordre »	.186	.621

Le tableau 9 ci-après présente l'analyse de régressions des prérequis aux habiletés de lecture sur l'amélioration du temps de production des items cibles chez les enfants de deuxième primaire. Nous pouvons observer qu'aucune variable n'apporte d'explication supplémentaire, aucune variable n'atteint le seuil de significativité fixé à $p < .05$.

Tableau 9. Analyse de régressions des prérequis aux habileté de lecture sur l'amélioration du temps de production des items cibles (deuxième primaire)

Étape	Variable introduite	R ²	p
1	Conscience phonologique	.00	.977
2	Connaissance du nom des lettres de l'alphabet	.00	.943
3	Vitesse d'accès au lexique phonologique en MLT	.004	.649
4	Raisonnement non verbal	.006	.72
5	Mémoire à court terme « item »	.034	.221
6	Mémoire à court terme « ordre »	.042	.508

Le tableau 10 ci-après présente l'analyse de régressions des prédicteurs des habiletés de la lecture sur l'amélioration du temps de latence des items contrôles chez les enfants de deuxième primaire.

Nous pouvons observer que seule la connaissance du nom des lettres de l'alphabet ($r^2 = .095$, $\Delta R^2 = .95$, $p < .05$) permet d'expliquer significativement l'amélioration du temps de latence des items contrôles. Il explique 18 % de la variation supplémentaire dans l'amélioration du temps de latence des items contrôles.

Tableau 10. Analyse de régressions des prérequis aux habiletés de lecture sur l'amélioration du temps de latence des items contrôles (deuxième primaire)

Étape	Variable introduite	R ²	p
1	Conscience phonologique	.005	.584
2	Connaissance du nom des lettres de l'alphabet	.095	.021
3	Vitesse d'accès au lexique phonologique en MLT	.099	.628
4	Raisonnement non verbal	.099	.867
5	Mémoire à court terme « item »	.118	.290
6	Mémoire à court terme « ordre »	.118	.999

Lors de l'analyse de régressions des prérequis des habiletés de lecture sur l'amélioration du temps de production des items contrôles dans le tableau 11 ci-après, aucune variable ne semble significativement apporter davantage d'explications aux résultats obtenus.

Tableau 11. Analyse de régressions des prérequis aux habiletés de lecture sur l'amélioration du temps de production des items contrôles (deuxième primaire)

Étape	Variable introduite	R ²	p
1	Conscience phonologique	.004	.643
2	Connaissance du nom des lettres de l'alphabet	.010	.563
3	Vitesse d'accès au lexique phonologique en MLT	.067	.068
4	Raisonnement non verbal	.073	.578
5	Mémoire à court terme « item »	.074	.814
6	Mémoire à court terme « ordre »	.084	.449

Discussion

Dans le but de mettre en contexte les différents résultats obtenus, il semble important de rappeler que cette étude avait pour objectif principal de mettre en évidence les facteurs qui soutiennent l'émergence de l'automatisation du recodage phonologique chez les enfants de deuxième primaire. L'intention initiale, à travers ce travail, était d'identifier une mesure indiquant la transition à une lecture par adressage, notamment en essayant de déterminer le nombre de présentations requises d'un mot afin que celui-ci soit lu par adressage.

Selon Samuels (2006), à chaque relecture, la précision et la vitesse de lecture de l'enfant augmentent. En prenant comme point de départ l'étude de Bonnefoy & Rey (2008), les temps de latence de lecture de lettres et de mots ont pu être mesurés dans le but de déterminer l'instant où nous considérons que le lecteur passait d'un recodage phonologique à une reconnaissance directe du mot écrit. Ceci peut s'expliquer avec l'hypothèse que plus les enfants lisent un mot, plus ils ont une chance de pouvoir l'adresser et donc de le lire de façon instantanée, comme lorsqu'ils reconnaissent une lettre. Malheureusement, il n'a pas été possible, avec cette procédure, de démontrer la rapidité avec laquelle les enfants adressent. Au regard des premiers résultats, aucune lecture des items cibles n'a approché le temps de latence moyen de lecture des lettres. De plus, les temps de latence de lecture des mots n'ont pas diminué de façon régulière. Nous n'avons donc pas pu extraire le nombre de présentations suffisantes pour que des mots réguliers peu fréquents soient lus par adressage.

Dès lors, nous avons souhaité mettre en place une nouvelle mesure qui était celle de l'amélioration du recodage phonologique au travers de l'observation de deux variables : l'amélioration du temps de latence ainsi que l'amélioration du temps de production des mots cibles. Ces mesures représentent la moyenne des différences des temps de latence/production de la première et de la dixième présentation. Par conséquent, l'objectif secondaire de notre étude était de vérifier l'hypothèse selon laquelle les enfants qui s'améliorent le plus, donc qui intègrent le mieux l'information des items cibles présentés plusieurs fois, sont ceux qui ont de meilleures capacités en mémoire à court terme pour l'ordre sériel. En ce sens, notre hypothèse secondaire a été que la présentation répétée de mots devrait permettre aux enfants de deuxième primaire d'améliorer leur lecture en termes de temps de latence et de temps de production.

Nous supposons que si l'enfant améliorerait son temps de latence et de production, cela signifierait qu'il a pu stocker des informations orthographiques sur le mot.

Le point qui suit s'attardera sur l'interprétation des résultats obtenus afin de vérifier ou d'infirmer les hypothèses secondaires. Ces résultats seront également mis en lien avec les données de la littérature.

1. VÉRIFICATION DES HYPOTHÈSES SECONDAIRES

1.1.L'amélioration du temps de latence des items cibles

Nous avons constaté, lors de l'administration de la tâche de lecture de mots peu fréquents, que tous les enfants ne se sont pas améliorés dans la lecture des mots cibles. Néanmoins, parmi les 60 enfants, seuls 11,67% n'ont pas amélioré leur temps de latence entre la première et la dixième apparition du mot cible. Cela sous-entend donc que la majorité des sujets ont eu une amélioration de leur temps de latence. De plus, pour 15% des enfants, la moyenne des différences de temps de production entre la première et de la dixième apparition des items cibles est négative. Autrement dit, 85% des enfants ont eu une amélioration de la différence de temps de production entre la première et la dixième apparition des items cibles. Par ailleurs, nous observons une amélioration des temps de latence et de production des items cibles ainsi qu'une absence d'amélioration des temps de production des items contrôles. Cela confirme que, de manière générale, c'est bien la lecture répétée d'items qui permet l'amélioration du temps de latence et de production des mots.

Nos résultats vont dans le même sens que le constat émis par Samuels (2006) : plusieurs rencontres avec un mot engendrent une amélioration de la vitesse et de la précision de lecture. Dès lors, la présentation répétée de mots serait une bonne méthode pour acquérir une représentation orthographique des mots en mémoire. Ainsi, en permettant l'acquisition des représentations orthographiques des mots en mémoire, elle favoriserait et contribuerait, ultérieurement, à la lecture par la voie d'adressage.

1.2. Les variables psycholinguistiques

La deuxième hypothèse postulait que les mots auraient des temps de latence de lecture différents suivant leur complexité psycholinguistique. Nous pensions que, plus les mots devenaient complexes, plus le temps de latence de lecture diminuerait lentement et que, par conséquent, l'amélioration du recodage phonologique serait faible ou plus lente.

Lors de l'épreuve expérimentale, les enfants étaient appelés à lire huit items cibles. Ces derniers étaient présentés à dix reprises. Pour rappel, les huit items cibles avaient des caractéristiques psycholinguistiques différentes ; quatre mots sur les huit possédaient un cluster et les quatre autres n'en possédaient pas. Il y avait également quatre items plurisyllabiques dont deux ayant trois syllabes et deux autres quatre syllabes. Les structures syllabiques étaient elles aussi différentes ; parmi les quatre items bisyllabiques, deux d'entre eux avaient une structure syllabique « consonne-voyelle-consonne-voyelle » et les deux autres avaient une structure syllabique « consonne-voyelle-consonne-consonne-voyelle ». De plus, parmi les items composés de trois et quatre syllabes, l'un avait une structure syllabique « consonne-voyelle » et l'autre une structure syllabique « consonne-voyelle-consonne-voyelle-consonne-consonne-voyelle ».

Quantitativement, nous constatons que les mots bisyllabiques sont lus significativement plus vite que les mots tri- et quadrisyllabiques. De plus, il n'existe pas de différence significative entre les temps de latence pour les items *sipo* et *tapir*, qui partagent les variables psycholinguistiques : nombre de syllabes et absence de clusters. Il semblerait donc que les variables psycholinguistiques des mots influencent effectivement l'amélioration du temps de latence. En ce qui concerne les temps de production, nous observons également une différence : les items trisyllabiques et quadrisyllabiques sont produits avec plus d'erreurs que les items bisyllabiques. En ce qui concerne les structures syllabiques, Sprenger-Charolles & Siegel (1997) ont montré un effet de la complexité syllabique chez des enfants de première primaire. Les pseudo-mots avec une structure syllabique simple (CV-CV-CV) sont mieux lus que les pseudo-mots avec une structure syllabique complexe (CCV-CVV ou CVC-CVC). Dès lors, nos résultats semblent aller dans le sens de la littérature : bien que les items cibles soient des mots peu fréquents, ces derniers peuvent être considérés comme étant des pseudo-mots pour nos participants qui ne les avaient jamais rencontrés auparavant.

1.3. Les prédictors des habiletés de la lecture

La troisième hypothèse soutenait que certains prédictors des habiletés d'apprentissage de la lecture devraient également prédire l'amélioration du temps de latence et de production de lecture des items cibles.

Parmi les prédictors des habiletés de la lecture, les résultats indiquent que le score à l'épreuve évaluant la connaissance de lettres de l'alphabet est corrélé avec les capacités en raisonnement non verbal, évaluées par l'épreuve de matrice de Raven. De plus, l'amélioration du temps de latence de lecture des items contrôles est corrélée avec l'épreuve évaluant la connaissance de lettres d'alphabet. Cela signifie que plus la connaissance des lettres est développée, plus l'enfant améliore son temps de latence entre la première et la dixième apparition de l'item contrôle. Nos résultats s'alignent à deux études longitudinales (Catts, Fey, Zhang, & Tomblin, 2001 ; Share, Jorm, Maclean, & Matthews, 1984) qui ont montré que le niveau de connaissance des lettres avant l'apprentissage formel de la lecture était associé au niveau de lecture en première et deuxième primaire.

La mémoire à court terme « item », évaluée à l'aide de la tâche « La clé de Château », est significativement corrélée avec l'amélioration du temps de latence des items cibles. Cela signifie que le score à l'épreuve évaluant la mémoire à court terme « item » et l'amélioration du temps de latence des items cibles varient dans le même sens. Autrement dit, plus l'enfant a de bonnes capacités en mémoire à court terme « item », plus il s'améliorera en terme de temps de latence entre la première et la dixième apparition du mot cible. De plus, l'amélioration du temps de latence des items cibles est significativement corrélée à l'amélioration du temps de production des items cibles. Cela signifie que plus l'enfant s'améliore dans son temps de latence entre la première et la dixième apparition, plus il lira rapidement les items cibles lors de la dixième apparition, comparativement à la première.

Par ailleurs, Demoulin (2017) a démontré que la lecture pouvait influencer les capacités de la mémoire à court terme verbale. Ainsi, grâce à l'acquisition en cours de la lecture chez l'enfant, les compétences en conscience phonologique, les représentations orthographiques et phonologiques auraient un impact positif sur le développement de la mémoire à court terme. Ces représentations auraient plutôt un impact sur le maintien de l'aspect « item » et non sur l'aspect « ordre sériel ». D'après l'auteur, ce résultat reste toutefois à confirmer.

Nous avons été surpris de constater que la mémoire à court terme pour l'ordre sériel n'a pas été impliquée dans l'amélioration du temps de latence et de production des items cibles, compte tenu du fait que l'aspect « ordre sériel » serait nécessaire dans le processus de décodage utilisé pour la lecture de nouveaux mots ou de non-mots (Martinez Perez, Majerus & Poncelet, 2012). Nos analyses statistiques, et plus particulièrement nos corrélations, ne révèlent aucun lien entre cette information de la mémoire à court terme sérielle et la lecture. Pourtant, Binamé & Poncelet (2016) précisent que les informations « ordre sériel » sont nécessaires aux étapes initiales du développement de nouvelles formes orthographiques. La différence entre nos résultats et ceux de Binamé & Poncelet (2016) pourrait éventuellement s'expliquer par le fait que nous avons exploré la corrélation avec les temps de latence de lecture et non sur les scores de lecture. De plus, un autre aspect qui pourrait expliquer la divergence entre nos résultats et ceux de Martinez Perez et ses collaborateurs serait l'âge de notre population. Leurs résultats ont été obtenus sur des enfants de 3^e maternelle. Par ailleurs, le design longitudinal de l'étude n'est pas identique à notre étude.

Toutefois, Staels & Van den Broeck (2014) ne sont pas du même avis que Binamé et Poncelet. Pour eux, l'information ordre sériel en mémoire à court terme n'a pas de rôle dans l'acquisition de nouvelles formes orthographiques. Ils admettent cependant que leurs résultats ont été obtenus avec des enfants sachant déjà lire et ce, à l'inverse de Martinez-Perez, Majerus et Poncelet (2012) qui basaient leur étude sur des apprentis-lecteurs. En comparant nos résultats à ceux récoltés au sein de l'étude de Martinez et al. (2012), nous pouvons nous demander si nos participants de deuxième primaire sont encore considérés comme des apprentis lecteurs.

Selon plusieurs auteurs (Charron, Bouchard et Bégin, 2011; Daviault, 2011; Giasson, 2011; MELS, 2006, cité par Fréchette & Morissette, 2017), du début jusqu'au milieu de la première année primaire, les enfants commencent l'apprentissage formel de la lecture et sont donc considérés comme étant des apprentis lecteurs. Par contre, à partir de la fin de la 1^{re} année et en 2^e année, l'enfant est considéré comme lecteur débutant, car il peut lire de façon autonome et parvient à décoder plusieurs mots rapidement, ce qui favorise sa compréhension des textes (Giasson, 2011 cité par Fréchette & Morissette, 2017). Cette différence pourrait éventuellement expliquer la divergence de nos résultats. En somme, l'implication de la mémoire à court terme « ordre sériel » serait plus importante chez les apprentis lecteurs et s'atténuerait certainement par la suite.

La performance à la tâche « dénomination rapide automatisée » n'est pas significativement corrélée au temps de latence et de production des items cibles. Nos résultats ne sont donc pas conformes à ceux de la littérature qui indiquent que l'accès au lexique phonologique en mémoire à long terme serait un bon prédicteur de l'amélioration du temps de latence et de production (Castel, Pech-Georgel, George, & Ziegler, 2008 ; Hillairet de Boisferon et al. 2010). Toutefois, certains chercheurs se sont mis d'accord sur le fait que la fluidité de la dénomination augmente uniformément avec les années scolaires (Cobbold, Passenger et Terrell, 2003; Kirby, Parrila et Pfeiffer, 2003; Neuhaus, Carlson, Jeng, Post et Swank, 2001; Neuhaus, Foorman, Francis et Carlson, 2001).

Aucune corrélation n'est observée entre l'amélioration du temps de latence et de production et la conscience phonologique. Ces résultats sont assez surprenants, car la conscience phonologique est un prédicteur des habiletés d'apprentissage de la lecture (Bonnetoy et Rey, 2008 ; Evans et al., 2006 ; Foulon, 2007 ; Hillairet de Boisferon et al., 2010). De plus, dans la littérature, la conscience phonologique et la mémoire à court terme sont régulièrement liées à la lecture et son acquisition (Sprenger-Charolles et al., 2000). Lors de l'acquisition de la lecture, c'est la voie de lecture phonologique qui va être activée pour réaliser le décodage. Pour rappel, la lecture de mots réguliers et non-mots est possible grâce à cette voie de lecture qui va également solliciter la mémoire à court terme (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2004). De plus, Castel et al. (2008) ont trouvé que, chez les enfants dyslexiques, la conscience phonologique corrélait avec les variables de lecture suivantes : le temps de lecture de mots réguliers et irréguliers et de non-mots.

1.4. Les variables explicatives

La conscience phonologique, la connaissance du nom des lettres de l'alphabet, la mémoire à court terme pour l'ordre sériel, le raisonnement non verbal ainsi que la vitesse d'accès au lexique phonologique en mémoire à long terme ne se sont pas révélés comme étant des prédicteurs de l'amélioration du temps de latence et de production des items cibles. Autrement dit, parmi les habiletés de l'acquisition à la lecture, aucune n'est ressortie comme prédictrice de l'amélioration du temps de latence et de production des items cibles, à l'exception de la mémoire à court terme « item ».

Par ailleurs, nous aurions pu nous attendre à avoir comme effet prédicteur la tâche de reconstruction de l'ordre sur la lecture de mots peu fréquents réguliers. Au sein de la littérature, les habiletés de lecture sont également associées à celles de la mémoire à court terme. Ces observations se retrouvent dans les études relatives à l'acquisition de la lecture et au déficit de mémoire à court terme. Mazur-Palandre et al. (2016) expliquent l'impact d'un déficit de la mémoire à court terme phonologique sur l'assemblage phonologique et notamment sur les longs mots plus difficiles à lire.

De plus, Majerus (2018) rappelle que la mémoire à court terme « ordre sériel » est sollicitée lors des conversions graphèmes-phonèmes, donc lors du décodage. La lecture de mots peu fréquents réguliers se fait via cette conversion. Toutefois, nous n'observons pas les mêmes résultats que ceux de la littérature. Dans notre étude, une autre épreuve de mémoire à court terme s'est avérée prédictrice du temps de lecture des mots : il s'agit de la répétition de non-mots (« la clé de Château »). Au sein de cette épreuve, les aspects « ordre sériel » et « item » sont d'une certaine façon combinés. Dès lors, nous pouvons quand même mettre en avant l'impact de la mémoire à court terme de manière globale sur l'amélioration du temps de latence de lecture.

Limites et perspectives

Une première limite provient du fait que les testings ont été réalisés à des moments différents dans les différentes écoles participantes. Certaines passations ont eu lieu en début de journée, d'autres après la pause de midi. Or, il est possible qu'en fonction du moment du testing, la concentration, voire l'implication, de l'enfant n'était pas la même au cours des épreuves. Nous pouvons donc nous questionner sur l'impact du moment du testing sur les performances des enfants.

Comme mentionné, nos participants ont été testés à différents moments de l'année, sur une période qui s'étendait du mois d'octobre au mois d'avril. En effet, certains d'entre eux ont été testés en début d'année et d'autres en fin d'année. Cela a certainement eu un impact sur nos résultats de l'épreuve expérimentale de lecture de mots peu fréquents. Une étude de Sprenger-Charolles, Béchenec et Lacert (1998) sur des enfants francophones a décrit les performances en lecture des enfants en première et deuxième année primaire. Les résultats indiquent que les représentations orthographiques sont mieux fixées en fin de deuxième primaire. D'autre part, les auteurs ont souligné que l'utilisation de cette médiation phonologique permettait la mise en place d'un lexique orthographique. En effet, pour évaluer les représentations orthographiques des enfants, ils leur ont proposé un mot cible accompagné de deux intrus parmi lesquels il fallait choisir celui qui était bien écrit. Ainsi, leur conclusion était que chez les enfants de deuxième année primaire les représentations orthographiques étaient relativement bien établies en fin d'année.

De plus, un effet de fatigabilité aurait également pu biaiser nos résultats au vu de la longueur de la tâche expérimentale ainsi que de son aspect rébarbatif. Pour rappel, les enfants étaient premièrement appelés à effectuer une série d'épreuves contrôles qui semblaient être assez attrayantes pour eux. Néanmoins, dans un second temps, ils devaient lire un total de trois-cent-vingt mots, présentés séquentiellement. Le fait d'avoir un nombre aussi élevé d'items n'a-t-il pas entravé la probabilité d'avoir des résultats probants ? N'aurait-il pas fallu proposer moins d'items de remplissage ? En effet, l'épreuve semblait, pour certains participants, extrêmement longue. Nous avons donc tenté de les encourager durant la passation et de leur indiquer approximativement où nous en étions dans la tâche.

Néanmoins, cela n'a pas empêché certains d'abandonner l'épreuve avant la fin ou encore de nous demander s'il restait encore beaucoup de mots avant la fin. Plusieurs relances attentionnelles ont quelques fois dû être fournies.

Une caractéristique de notre échantillon a également pu biaiser certains de nos résultats. En effet, les enfants n'ayant pas le français pour langue maternelle n'ont pas été retirés de notre échantillon, malgré une bonne maîtrise de celle-ci. Ces enfants avaient donc le statut de bilingue. Par les études menées auprès d'enfants, nous savons que la conscience phonologique et la mémoire à court terme sont nécessaires à la maîtrise d'une langue étrangère et facilitent l'apprentissage de la lecture (Demont, 2001 ; Nicolay & Poncelet, 2013). Dès lors, si nous n'avions recruté que des participants bilingues/multilingues, leur habileté mnésique ne serait-elle pas plus efficiente ? Une meilleure maîtrise de la lecture en découlerait-elle ? Il pourrait être intéressant de reproduire cette étude en incluant uniquement des lecteurs multilingues afin de savoir si les habiletés mnésiques sous-tendent les habiletés de lecture.

D'après les résultats récoltés, tout laisse penser que ce que nous avons tenté de mettre en place pourrait être assimilé à un entraînement de lecture. Il nous est donc paru difficile, voire impossible, de récolter véritablement les temps de latence ainsi que le nombre de lectures nécessaire pour que les mots soient reconnus. Il aurait été intéressant d'analyser si les performances obtenues se maintiennent dans le temps. Pour ce faire, un design longitudinal aurait pu être envisagé afin d'affirmer l'acquisition des représentations orthographiques des mots cibles en mémoire à long terme. Ainsi, nous pourrions élucider le fait que le temps de latence de lecture n'est pas un effet immédiat de l'entraînement qui va s'estomper avec le temps.

Il est également important de mentionner que nous avons voulu garantir une hétérogénéité de notre échantillon en sélectionnant des participants provenant de milieux socio-économiques différents. Il aurait ainsi été intéressant de contrôler cette variable et de voir si nous obtenions les mêmes résultats. Nous pouvions contrôler cela en proposant un questionnaire aux parents qui indiquerait leur profession et leur niveau d'études maximal, par exemple. En effet, le statut socio-économique de la famille, la présence de ressources éducatives à la maison ainsi que l'attitude des parents face à la lecture peuvent influencer le développement des habiletés de la lecture. Par conséquent, pour les populations qui lisent très peu, la lecture n'est intégrée ni comme un outil (études, travail, documentation, etc.) ni comme une source de plaisir et de développement personnel (Chiu & Chow, 2015).

Pour finir, davantage de recherches sont nécessaires sur le lien entre la mémoire à court terme et le recodage phonologique chez les enfants de deuxième primaire. Comme mentionné, notre méthodologie n'a pas été similaire à celle des études précédemment réalisées. Nos résultats et conclusions sont donc à considérer avec précaution. De plus, il pourrait être très intéressant de standardiser le moment de passation des tâches expérimentales de lecture dans les différentes écoles même si, d'un point de vue organisationnel, cela pourrait être plus compliqué.

Conclusion

Notre étude avait pour objectif principal d'explorer les liens entre la mémoire à court terme et l'automatisation du recodage phonologique menant à une reconnaissance des mots. Nous voulions mettre en place un dispositif qui nous permettrait d'avoir une mesure d'identification de l'automatisation du recodage phonologique, notamment en déterminant le nombre de présentations requises d'un mot pour que celui-ci soit lu par adressage. Autrement dit, nous voulions mettre en place un critère d'identification du recodage phonologique et de l'automatisation des mots écrits afin de pouvoir déterminer le temps de latence d'un mot pour que celui-ci soit reconnu visuellement.

Pour déterminer le nombre de lectures nécessaire pour qu'un mot soit lu par adressage, nous avons mis au point une épreuve expérimentale de lecture de mots peu fréquents réguliers, en nous basant sur la procédure de Bonnefoy & Rey (2008). Cette dernière permettait de mesurer le temps de latence de lecture de mots. Initialement, nous avons estimé qu'une lecture était réalisée par adressage lorsque les mots sont lus aussi rapidement que les lettres (Aaron et al., 1999 ; Cattell, 1886 ; Doehring, 1976 ; Kaivers 2015). Nous voulions, à partir de ce critère d'identification d'une lecture par adressage, déterminer le nombre de lectures requises d'un mot pour que celui-ci soit lu par adressage.

Nous n'avons pas pu obtenir un nombre exact de présentations. De plus, aucune lecture des items cibles n'a approché le temps de latence moyen de lecture des lettres. Dès lors, nous n'avons pas pu extraire le nombre de présentations suffisantes pour que des mots réguliers peu fréquents soient reconnus. En accord avec Castles & Nation (2008), il est difficile de créer des mesures de la lecture par adressage qui soient valides et fiables. Cela nous a conduit à développer un objectif secondaire. Ainsi nous avons pu poser des hypothèses secondaires fondées sur une mesure de l'amélioration du temps de latence et de production des items cibles.

Premièrement, nous avons supposé que la présentation répétée de mot devrait permettre aux enfants de deuxième primaire d'améliorer leur temps de latence et de production. Les résultats de notre étude et ceux de Samuels (2006) convergent. La lecture répétée permet effectivement l'amélioration du temps de latence et de production des mots. Ainsi, plusieurs rencontres avec un mot engendrent une amélioration de la vitesse et de la précision de lecture. Cette amélioration permet l'acquisition des représentations orthographiques des mots en mémoire et contribuerait à la lecture par la voie d'adressage.

Deuxièmement, nous prédisions que la complexité psycholinguistique aurait un impact sur l'amélioration du temps de latence et de production de lecture des mots. Nous pensions que plus les mots deviendraient complexes, plus le temps de latence de lecture diminuerait lentement et que, par conséquent, l'amélioration du recodage phonologique serait faible. En terme de variables psycholinguistiques, nous avons contrôlé deux variables : le nombre de syllabes ainsi que la présence de clusters. Nous avons constaté que les mots bisyllabiques sont lus significativement plus vite que les mots tri- ou quadrisyllabiques. De plus, il n'existe pas de différence significative entre les temps de latence pour les items bisyllabiques de quatre lettres.

Nos résultats indiquent que les variables psycholinguistiques des mots influencent l'amélioration du temps de latence, permettant ainsi d'acquérir une représentation orthographique de ces mots dans le but de pouvoir les lire par adressage. En ce qui concerne les temps de production, nous observons également une différence : les items trisyllabiques et de quatre syllabes sont produits avec plus d'erreurs que les items bisyllabiques. Ces résultats vont dans le même sens que ceux de l'étude de Sprenger-Charolles & Siegel (1997), qui démontre un effet de la complexité syllabique : les pseudo-mots avec une structure syllabique simple sont mieux lus que les pseudo-mots avec une structure syllabique complexe.

Troisièmement, nous émettions l'hypothèse que les prédicteurs des habiletés d'apprentissage de la lecture pouvaient prédire l'amélioration des temps de latence et de production de lecture des mots cibles. Nos résultats indiquent que l'amélioration du temps de latence de lecture des items cibles est corrélée avec l'épreuve évaluant la connaissance de lettres d'alphabet. La performance à l'épreuve évaluant la connaissance de lettres de l'alphabet est corrélée aux capacités en raisonnement non verbal évaluées par l'épreuve de matrice de Raven. De plus, l'amélioration du temps de latence de lecture des items contrôles est corrélée avec l'épreuve évaluant la connaissance de lettres d'alphabet.

La mémoire à court terme « item », évaluée à l'aide de la tâche « La clé de Château », est significativement corrélée avec l'amélioration du temps de latence des items cibles. De plus, l'amélioration du temps de latence des items cibles est significativement corrélée à l'amélioration du temps de production des items cibles. Demoulin (2017) a démontré que la lecture pouvait influencer les capacités de la mémoire à court terme verbale.

Toutefois, nous avons été surpris de constater que la mémoire à court terme pour l'ordre sériel n'a pas été impliquée dans l'amélioration du temps de latence et de production des items cibles, compte tenu du fait que l'aspect « ordre sériel » serait nécessaire dans le processus de décodage utilisé pour la lecture de nouveaux mots ou de non-mots (Martinez Perez, Majerus & Poncelet, 2012). De plus, la performance pour la tâche « dénomination rapide automatisée » n'a pas été significativement corrélée à la performance obtenue pour l'amélioration de temps de latence et de production des items cibles. Aucune corrélation n'a été observée entre l'amélioration du temps de latence/production et la conscience phonologique. Ces résultats sont assez surprenants, car la conscience phonologique est un prédicteur des habiletés d'apprentissage de la lecture (Bonnetfoy et Rey, 2008 ; Evans et al., 2006 ; Foulin, 2007 ; Hillairet de Boisferon et al., 2010).

Par ailleurs, la conscience phonologique, la connaissance du nom des lettres de l'alphabet, la mémoire à court terme pour l'ordre sériel, le raisonnement non verbal ainsi que la vitesse d'accès au lexique phonologique en mémoire à long terme ne se sont pas révélés comme prédicteurs de l'amélioration du temps de latence et de production des items cibles. Autrement dit, parmi les habiletés de l'acquisition à la lecture, seule la mémoire à court terme « item » s'est avérée prédictrice de l'amélioration du temps de latence et de production des items cibles.

En conclusion, nous remarquons que la plupart de nos hypothèses ne sont pas vérifiées. Comme il existe peu de travaux dans la littérature portant sur le recodage phonologique et son automatisation, il paraît difficile de se référer à d'autres études similaires. Cependant, il semblerait que des enfants de deuxième primaire puissent être capables d'améliorer leur recodage phonologique, mais que plus de dix présentations seraient nécessaires pour qu'ils acquièrent une représentation orthographique de ces mots en mémoire à long terme, ce qui les conduirait à reconnaître ces mots en automatisant le recodage phonologique.

Références bibliographiques

- Aron, P., Saint-Jacques, D., & Viala A. (2002). *Le dictionnaire du littéraire*, Paris : PUF
- Aaron, P. G., Joshi, R. M., Ayotollah, M., Ellsberry, A., Henderson, J., & Lindsey, K. (1999). Decoding and sight-word naming: Are they independent components of word recognition skill? *Reading and Writing*, 11, 89–127. doi: 10.1023/A:1008088618970
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 49(1), 5-28. doi : 10.1080/713755608
- Berends I. E., & Reitsma, P. (2006). Remediation of fluency: Word specific or generalised training effects? *Reading and Writing*, 19, 221-234. doi: 10.1007/s11145-005-5259-3
- Binamé, F., & Poncelet, M. (2016). Order short-term memory capacity predicts nonword reading and spelling in first and second grade. *Reading and Writing*, 29, 1-20. doi : 10.1007/s11145-015-9577-9
- Bonnefoy B., & Rey, A. (2008). Automatisation de la connaissance des lettres chez l'apprenti lecteur. *L'Année Psychologique*, 108, 187-206. doi: 10.4074/S0003503308002017
- Brin-Henry F., Courrier C., Lederlé E., & Masy V. (2011). *Dictionnaire d'Orthophonie*. Ortho Edition.
- Burgess, N., & Hitch, G. J. (1999). Memory for serial order : A network model of the phonological loop and its timing. *Psychological review*, 106, 551-581. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.106.3.551>
- Casalis S., Leloup G., & Bois Parraïud, F. (2013). *Prise en charge des troubles du langage écrit*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.
- Casalis, S., Leloup, G., & Parraïud, F. B. (2019). *Prise en charge des troubles du langage écrit chez l'enfant (CAMPUS)*. Elsevier Health Sciences.

Castles, A., & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read?. *Cognition*, *91*(1), 77–111. [https://doi.org/10.1016/s0010-0277\(03\)00164-1](https://doi.org/10.1016/s0010-0277(03)00164-1)

Castel, C., Pech-Georgel, C., George, F., & Ziegler, J. C. (2008). Lien entre dénomination rapide et lecture chez les enfants dyslexiques. *L'Année Psychologique*, *108*, 395-422. doi:10.4074/S0003503308003011

Castles, A., & Nation, K. (2008). Learning to be a good orthographic reader. *Journal of Research in Reading*, *31*, 1-7. doi: 10.1111/j.1467-9817.2007.00367.x

Cattell, J. M. (1886). The time taken up by cerebral operations. *Minds*, *11*(44), 524-538. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2247277>

Chiu, M. M., & Chow, B. W.-Y. (2015). Classmate characteristics and student achievement in 33 countries: Classmates' past achievement, family socioeconomic status, educational resources, and attitudes toward reading. *Journal of Educational Psychology*, *107*, 152-169. doi: 10.1037/a0036897

Coltheart M., Rastle K., Perry C., Langdon R., & Ziegler JC. (2001). DRC : A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, *108*, 204-56.

Content, A., Mousty, P., & Radeau, M. (1990). Brulex : Une base de données lexicale informatisée pour le français écrit et parlé. *L'Année Psychologique*, *90*, 551-566. doi : 10.3406/psy.1990.29428

Demont, E. (2001). Contribution de l'apprentissage précoce d'une deuxième au développement de la conscience linguistique et à l'apprentissage de la lecture. *International Journal of Psychology*, *36* (4), 274285. <https://doi.org/10.1080/00207590042000137>

Demont E., & Gombert J-E. (2004). L'Apprentissage de la Lecture : Evolution des procédures et apprentissage implicite. *Enfance*, *56*, 245-257.

Demont, E., Gaux, C., & Gombert, J.-E. (2006). Bilan métalinguistique. In F. Estienne & B. Piérart (Eds.), *Les bilans de langage et de voix: Fondements théoriques et pratiques* (pp. 105-122). Paris, France: Masson.

Demoulin, C (2017). L'influence de l'acquisition de la lecture sur la mémoire à court terme verbale. [Dissertation doctorale, Université Libre de Bruxelles]. https://www.researchgate.net/publication/310802625_L'influence_de_l'acquisition_de_la_lecture_sur_la_memoire_a_court_terme_verbale_Influence_of_reading_acquisition_on_verbal_short-term_memory

Denckla, M. B., & Rudel, R. G. (1976). Rapid "automatized" naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14(4), 471–479.

Desrochers, A., Kirby, J. A., Thompson, G., & Fréchette, S. (2009). Le rôle de la conscience phonologique dans l'apprentissage de la lecture. *Revue du Nouvel Ontario*, 34, 59. <https://doi.org/10.7202/038720ar>

Doehring, D. G. (1976). Acquisition of rapid reading responses. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 41, 1-54. doi: 10.2307/1166001

Elbro, C., & Scarborough, H. S. (2004). Early identification. In *Handbook of children's literacy* (pp. 339-359). Dordrecht: Springer Netherlands.

Foulin, J.-N. (2007). La connaissance des lettres chez les pré-lecteurs : Aspects pronostiques, fonctionnels et diagnostiques. *Psychologie Française*, 52, 431-444. doi:10.1016/j.psfr.2006.12.004

Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). Phonological Working Memory : A Critical Building Block for Reading Development and Vocabulary Acquisition ? *European Journal of Psychology of Education*, 8 (3), 259-272.

Goh, W. D., & Pisoni, D. B. (2003). Effects of lexical competition on immediate memory span for spoken words. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 56, 929-954. doi : 10.1080/02724980244000710

Goodenough-Trepagnier, C., & Frankston, R. (1978). Étude sur la distribution des syllabes en français. *Revue québécoise de linguistique*, 7, 43-70.

Gough P-B., Tunmer W-E., (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6-10.

Gupta, P. (2003). Examining the relationship between word learning, nonword repetition, and immediate serial recall in adults. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 56(7), 1213-1236.

Hillairet de Boisferon, A., Colé, P., & Gentaz, E. (2010). Connaissance du nom et du son des lettres, habiletés métaphonémiques et capacités de décodage en grande section de maternelle. *Psychologie Française*, 55, 91-111. doi: 10.1016/j.psfr.2010.05.005

Kaivers, C. (2015). *Emergence de la lecture par adressage chez des enfants de première primaire* (Mémoire de master en logopédie non publié). Université de Liège, Liège, Belgique

Kuhn, M. R., Schwanenflugel, P. J., Meisinger, E. B., Levy, B. A., & Rasinski, T. V. (2010). Aligning theory and assessment of reading fluency: Automaticity, prosody, and definitions of fluency. *Reading Research Quarterly*, 45(2), 230–251. doi:10.1598/rrq.45.2.4

Leclercq, A.-L., & Majerus, S. (2010). Serial-Order Short-Term Memory Predicts Vocabulary Development: Evidence From a Longitudinal Study. *Developmental Psychology*, 46 (2), 417-427. <https://doi.org/10.1037/a0018540>

Logan, G.D. (1997). Automaticity and reading: Perspectives from the instance theory of automatization. *Reading & Writing Quarterly*, 13(2), 123–146. doi:10.1080/1057356970130203

MacLeod, C. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, 109, 163-203. doi : 10.1037/0033-2909.109.2.163

Majerus, S., Belayachi, S., De Smedt, B., Leclercq, A. L., Martinez, T., Schmidt, C., ... & Maquet, P. (2008). Neural networks for short-term memory for order differentiate high and low proficiency bilinguals. *Neuroimage*, 42(4), 1698-1713.

Majerus, S., Van der Linden, M., Mulder, L., Meulemans, T., & Peters, F. (2004). Verbal short-term memory reflects the sublexical organization of the phonological language network: Evidence from an incidental phonotactic learning paradigm. *Journal of memory and language*, 51(2), 297-306.

Majerus, S. (2010). Les multiples déterminants de la mémoire à court terme verbale : *Implications théoriques et évaluatives. Développements, 4(1), 5-15.*
<https://doi.org/10.3917/devel.004.0005>

Majerus S., (2014). Évaluation de la Mémoire à Court Terme. *Traité de Neuropsychologie Clinique, 2, 167-177.*

Majerus, S. (2017). Le rôle de la mémoire de travail dans les apprentissages et leurs troubles. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant, 149, 1-7.*

Majerus, S., Norris, D., & Patterson, K. (2007). What does a patient with semantic dementia remember in verbal short-term memory? Order and sound but not words. *Cognitive Neuropsychology, 24(2), 131-151.*

Martinez Perez, T., Majerus, S., & Poncelet, M. (2012). The contribution of short-term memory for serial order to early reading acquisition: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 111(4), 708-723.* doi : 10.1016/j.jecp.2011.11.007

Martinez-Perez, T., Majerus, S., & Poncelet, M. (2013). Impaired short-term memory for order in adults with dyslexia. *Research in Developmental Disabilities, 34 (7), 2211-2223.*
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.04.005>

Mazur-Palandre, A., Abadie, R., & Bedoin, N. (2016). Étudiants dyslexiques à l'Université : Spécificité des difficultés ressenties et évaluation des déficits. *Développements, 18-19, 139-177.*

McDougall S., Hulme C., Ellis A., & Monk A. (1994). Learning to Read : The Role of Short-Term Memory and Phonological Skills. *Journal of Experimental Child Psychology, 58(1), 112-133.*

Megherbi H., Elbro, C., Oakhill, J., Segui, J., & New, B. (2018). The emergence of automaticity in reading : Effects of orthographic depth and word decoding ability on an adjusted Stroop measure. *Journal of Experimental Child Psychology, 166, 652- 663.*
doi:10.1016/j.jecp.2017.09.016

Melby-Lervåg, M., Lyster, S. A. H., & Hulme, C. (2012). Phonological skills and their role in learning to read: a meta-analytic review. *Psychological bulletin*, 138(2), 322.

Morais J., Alegria J., & Content A. (1987). The Relationships Between Segmental Analysis and Alphabetic Literacy: An Interactive View. *Laboratoire de Psychologie Experimentale*, 7(5), 415-438.

Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J., & Stevenson, J. (2004). Phonemes, rimes, vocabulary, and grammatical skills as foundations of early reading development : Evidence from a longitudinal study. *Developmental psychology*, 40, 665. doi : 10.1037/0012-1649.40.5.665

Næss, K. A. B., Melby-Lervåg, M., Hulme, C., & Lyster, S. A. H. (2012). Reading skills in children with Down syndrome: A meta-analytic review. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 737–747. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.09.019>

Nicolay, A.-C., & Poncelet, M. (2013). Cognitive abilities underlying second-language vocabulary acquisition in an early second-language immersion education context : A longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 155, 655-671

Nithart C., Demont E., Metz-Lutz M-N. (2009). Traitement Phonologique en Mémoire à Court Terme chez les Enfants Dyslexiques et dysphasiques. *L'apprentissage de la Langue Ecrite*. 187-198.

Pech-Georgel, C., & Georges, F. (2006). BELO: Batterie d'évaluation de lecture et d'orthographe. Marseille, France: Solal.

Perfetti A., Zhang S., & Berent I. (1992). Chapter 13 Reading in English and Chinese : Evidence for “Universal” Phonological Principle. *Advances in Psychology*, 94, 227-248.

Perfetti C. (1985). Some reasons to save the grapheme and the phoneme. *Behavioral and Brain Sciences*, 8(4), 721-722

Perfetti, C. (2007). Reading ability: Lexical quality to comprehension. *Scientific studies of reading*, 11(4), 357-383.

Potter, M. C. (1993). Very short-term conceptual memory. *Memory & cognition*, 21, 156-161.

Reicher, G. M. (1969). Perceptual recognition as a function of meaningfulness of stimulus material. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 274-280. doi: 10.1037/h0027768

Saint-Aubin, J., & Poirier, M. (1999). Semantic similarity and immediate serial recall: Is there a detrimental effect on order information?. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 52(2), 367-394.

Samuels, S. J. (2006). Toward a model of reading fluency. In S. J. Samuels & A. E. Farstrup (Eds), What research has to say about fluency instruction (pp.24-46). Newark, DE : The International Reading Association.

Sauval, K. (2014). *Apprentissage de la lecture et phonologie: implication du code phonologique dans la reconnaissance de mots écrits chez l'enfant* (Doctoral dissertation, Université Charles de Gaulle-Lille III).

Seidenberg M., & McClelland, J. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523-568. doi: 10.1037/0033-295x.96.4.523.

Schelstraete, M.-A., Zesiger, P., & Bragard, A. (2006). Bilan de la lecture chez l'enfant et l'adolescent. In F. Estienne & B. Piérart (Eds.), *Les bilans de langage et de voix: Fondements théoriques et pratiques* (pp. 139-162). Paris, France: Masson.

Share D-L. (1995). Phonological Recoding and Self-Teaching: Sine Qua non of Reading Acquisition. *Cognition*, 55(2), 151-218.

Share, D-L. (2004). Knowing letter names and learning letter sounds: a causal connection. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 213–233. doi: 10.1016/j.jecp.2004.03.005

Share, D-L. (2011). On the role of phonology in reading acquisition: The self-teaching hypothesis. In S. A. Brady, D. Braze, & C. A. Fowler (Eds.), *Explaining individual differences in reading: Theory and evidence* (pp. 45-68). New York, NY: Psychology Press

Spagnoletti, C., Morais, J., Alegria, J., & Dominicy, M. (1989). Metaphonological abilities of Japanese children. *Reading and Writing, 1*, 221-244.

Sprenger-Charolles, L. (1989). L'apprentissage de la lecture et ses difficultés: approche psycho-linguistique. *Revue française de pédagogie*, 77-106.

Sprenger - Charolles L. (1994). L'acquisition de la lecture en français : étude longitudinale de la première à la seconde année du primaire. *L'année psychologique*, 94, 553-574.

Sprenger-Charolles, L., Béchenec, D., & Lacert, P. (1998). Place et rôle de la médiation phonologique dans l'acquisition de la lecture/écriture en français: Résultats d'une étude longitudinale (de la Grande Section de Maternelle en fin de CE1). *Revue française de pédagogie*, 51-67.

Sprenger-Charolles L., & Casalis, S. (1995). Reading and spelling acquisition in French first graders: Longitudinal evidence. *Read Writ*, 7, 39-63.

Sprenger-Charolles L., Colé P., Lacert P., & Serniclaes W. (2000). On subtypes of developmental dyslexia: Evidence from processing time and accuracy scores. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 54(2), 87-104.

Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2013). Quelles sont les méthodes les plus efficaces pour apprendre à lire?. *Études avec des enfants ayant appris à lire en langue maternelle seconde. Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 123, 127-134.

Sprenger-Charolles L., & Ziegler, J.C. (2019). Apprendre à lire : Contrôle, automatismes et auto-apprentissage. In A. Bentollila & B. Germain (Eds.), *L'apprentissage de la lecture* (pp. 95-109). Nathan.

Valdois, S. (2020). L'apprentissage de la lecture. *Neurosciences Cognitives Développementales*, 129-151.

Van Reybroeck, M., Content, A., & Schelstraete, M. A. (2006). L'apport d'un entraînement systématique à la métaphonologie dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture. *Lang. Prat*, 38, 58-67.

Ziegler J.C., Perry C., & Zorzi M. (2014). Modelling reading development through phonological decoding and self-teaching : Implications for dyslexia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 369(1634).

Annexes

Annexe I : Lettre d'information adressée aux parents

Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Éducation



Date,

Lettre destinée aux parents

Chers Parents,

Je suis Balemire Antoinette, étudiante en 2^{ème} année de Master en Logopédie à l'Université de Liège et j'effectue un travail de recherche dans le service de Neuropsychologie du langage et des Apprentissages sous la direction de Madame Martine Poncelet. Cette recherche porte sur les mécanismes fondamentaux impliqués dans la lecture, plus précisément dans le processus de décodage (= déchiffrement) chez l'apprenti lecteur. Au cours de la présente étude, nous allons donc nous intéresser à la manière dont l'enfant de 2^{ème} primaire passe du déchiffrement à la reconnaissance directe des mots écrits. Autrement dit, notre recherche se focalisera principalement sur le passage d'une lecture laborieuse à une reconnaissance instantanée (= en un coup d'œil) des mots écrits. L'étape du déchiffrement est une étape essentielle au cours du processus d'acquisition de la lecture. Cette étape correspond au moment où l'apprenti lecteur sera appelé à associer chaque lettre du mot au son qui lui correspond et à ensuite assembler ces sons pour produire la version orale du mot. Cependant, à ce jour, ce passage du déchiffrement à la reconnaissance des mots écrits a été peu exploré. L'objectif de cette étude sera de mettre en évidence le rôle de la mémoire verbale à court terme (= qui nous permet maintenir temporairement une information verbale) dans la rapidité d'acquisition du mécanisme de reconnaissance directe des mots une fois que l'enfant a acquis le mécanisme de déchiffrement des mots.

Pour ce faire, nous administrerons à chacun des enfants des épreuves sous forme de jeux de lecture permettant d'évaluer leurs capacités de déchiffrement et de reconnaissance directe des mots, ainsi qu'une tâche conçue pour apprécier la rapidité avec laquelle ils sont capables d'identifier de manière directe des mots écrits qu'ils n'avaient jamais rencontrés auparavant. Nous évaluerons également la capacité de mémoire à court terme. Enfin, nous évaluerons leurs capacités de raisonnement verbal et non-verbal afin de contrôler la contribution de ces facteurs à l'acquisition de la lecture chez les enfants.

En ce qui concerne la participation à l'étude et son arrêt éventuel, vous êtes tout à fait libre d'accepter ou de refuser de laisser votre enfant participer à l'étude. Vous devez également savoir que vous pouvez retirer l'enfant de l'étude à tout moment, et ce sans fournir d'explications. Enfin, l'enfant pourra aussi décider d'arrêter l'étude sans devoir donner de raison. Sachez également que toutes les données récoltées dans le cadre de cette étude resteront strictement confidentielles et anonymes. Pour nous communiquer votre accord, vous êtes invités à remplir le formulaire de consentement et à le donner à l'instituteur ou à l'institutrice de votre enfant.

Nous restons à votre disposition pour toute question que vous souhaiteriez nous poser concernant l'étude.

D'avance merci pour l'attention que vous accorderez à notre demande. Nous vous prions de croire, Chers Parents, à l'assurance de nos salutations distinguées.

Étudiante mémorante à l'Université de Liège
Antoinette Balemire

Annexe II : Consentement parental



Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Éducation

Comité d'éthique
PRÉSIDENTE : Fabienne COLLETTE
SECRETARE : Annick COMBLAIN

CONSETEMENT ECLAIRE POUR DES RECHERCHES IMPLIQUANT DES PARTICIPANTS HUMAINS

Titre de la recherche	« Lien entre capacités de mémoire à court terme pour l'ordre sériel et l'automatisation du recodage phonologique chez l'enfant apprenti lecteur »
Chercheur responsable	Antoinette BALEGAMIRE (0488.61.50.16)
Promoteur	Martine PONCELET
Service et numéro de téléphone de contact	Neuropsychologie du Langage et des Apprentissages martine.poncelet@uliege.be

Je, soussigné(e),, en ma qualité de père, mère, tuteur ou tutrice de, déclare :

- Avoir reçu, lu et compris une présentation écrite de la recherche dont le titre et le chercheur responsable figurent ci-dessus ;
- Avoir pu poser des questions sur cette recherche et reçu toutes les informations que je souhaitais.
- Avoir reçu une copie de l'information au participant et du consentement éclairé. Je sais que, en ce qui concerne
- Je peux à tout moment mettre un terme à sa participation à cette recherche sans devoir motiver ma décision et sans que quiconque subisse aucun préjudice ;
- son avis sera sollicité et il pourra également mettre un terme à sa participation à cette recherche sans devoir motiver sa décision et sans que quiconque subisse aucun préjudice ;
- Je peux demander à recevoir les résultats globaux de la recherche mais je n'aurai aucun retour concernant ses performances personnelles.
- La présente étude ne constitue pas un bilan psychologique ou logopédique à caractère diagnostic.
- Je peux contacter le chercheur pour toute question ou insatisfaction relative à sa participation à la recherche ;
- Des données le concernant seront récoltées pendant ma participation à cette étude et que le chercheur/mémorant responsable et le promoteur de l'étude se portent garants de la confidentialité de ces données. Je conserve le droit de regard et de rectification sur mes données personnelles (données démographiques). Je dispose d'une série de droits (accès, rectification, suppression, opposition) concernant mes données personnelles, droits que je peux exercer en prenant contact avec le Délégué à la protection des données de l'institution dont les coordonnées se trouvent sur la feuille d'information qui m'a été remise. Je peux également lui adresser toute doléance concernant le traitement de mes données à caractère personnel. **Je dispose également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).**
- Les données à caractère personnel ne seront conservées que le temps utile à la réalisation de l'étude visée, c'est-à-dire pour un maximum d'une année.

Je consens à ce que, en ce qui concerne

- Les données anonymes recueillies dans le cadre de cette étude soient également utilisées dans le cadre d'autres études futures similaires, y compris éventuellement dans d'autres pays que la Belgique.
- Les données anonymes recueillies soient, le cas échéant, transmises à des collègues d'autres institutions pour des analyses similaires à celles du présent projet ou qu'elles soient mises en dépôt sur des répertoires scientifiques accessibles à la communauté scientifique uniquement.
- Ses données personnelles soient traitées selon les modalités décrites dans la rubrique traitant de garanties de confidentialité du formulaire d'information.

En conséquence, je donne mon consentement libre et éclairé pour que soit participant(e) à cette recherche. En cas d'autorité parentale partagée, je m'engage à en informer l'autre parent.

Lu et approuvé,

Date et signature :

Annexe III : Accord concernant un enregistrement audio



Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Éducation

Comité d'éthique
PRÉSIDENTE : Fabienne COLLETTE
SECRETARE : Annick COMBLAIN

ACCORD CONCERNANT UN ENREGISTREMENT AUDIO

Titre de la recherche	« Lien entre capacités de mémoire à court terme et automatisation du recodage phonologique chez l'enfant apprenant à lire »
Chercheur responsable	Antoinette BALEGAMIRE
Promoteur	Martine PONCELET
Service et numéro de téléphone de contact	Neuropsychologie du Langage et des Apprentissages martine.poncelet@uliege.be

Je soussigné(e) donne mon accord concernant la réalisation d'enregistrements audio dans le cadre de l'étude mentionnée ci-dessus. Bien que n'étant pas participant direct à l'étude et n'étant pas la cible de l'enregistrement, je sais que je risque d'apparaître fortuitement sur ces audios.

Les enregistrements seront stockés dans un endroit sécurisé et stocké pour une durée de une années. Outre la partie recherche, ces enregistrements pourront être utilisés à des fins d'enseignement, de formation et de communication scientifique aux professionnels (par exemple, dans le cadre de conférences).

- J'autorise le chercheur responsable à m'enregistrer à des fins de recherche : OUI – NON
- Je consens à ce que cet enregistrement soit également utilisé à des fins : OUI - NON
- Je consens à ce que cet enregistrement soit également utilisée à des fins d'enseignement (par exemple, de cours) : OUI-NON
- Je consens à ce que l'enregistrement soit utilisé à des fins de formation (y compris sur le site intranet de la faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation, uniquement accessible par un identifiant et un mot de passe) : OUI-NON
- Je consens à ce que l'enregistrement soit utilisé à des fins cliniques : OUI-NON
- Je consens à ce que l'enregistrement soit utilisé à des fins de communication scientifique aux professionnels (par exemple, de conférences) : OUI-NON

Je sais que je dispose d'une série de droits concernant mes données personnelles (accès, rectification, suppression, opposition) que je peux exercer en prenant contact avec le Délégué à la protection des données de l'institution dont les coordonnées se trouvent sur la feuille d'information qui m'a été remise. Je peux également lui adresser toute doléance concernant le traitement de mes données à caractère personnel. **Je dispose également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).**

Les données à caractère personnel ne seront conservées que le temps utile à la réalisation de l'étude visée, c'est-à-dire pour une durée maximum de 12 mois.

En conséquence, je donne mon consentement libre et éclairé pour permettre l'enregistrement.

Lu et approuvé,

Date et signature

Annexe IV : Répartition des items de la tâche expérimentale de lecture de mots peu fréquents et réguliers selon leur catégorie sémantique

Fleurs/plantes/arbres			
abélia	cardère	jamalac	orme
acore	carline	jojoba	pétunia
adénia	catalpa	kalmie	platane
agarista	clématite	lavatère	primevère
agave	cotinus	lobélie	ravenale
ajania	crupina	luzule	sabline
albazia	dabéma	lycopode	silène
anémone	datura	madrone	sipo
aralia	doronic	manioc	tama
arméria	ébana	mimule	tétragone
arnica	épilobe	monarde	tiama
aronia	fagonie	mora	torilis
aspérule	férule	muscari	trémière
bégonia	figus	myrte	tritome
bérardie	filao	nèfle	tritonia
bergamote	gardénia	nolana	troène
bugle	gazania	nopal	ulmo
bugrane	grénil	notro	ursinia
camélia	griotte	onagre	viorne
cardamine	ibéris	ononis	
Animaux			
agame	frégate	naja	sérieole
anomalure	fuligule	narval	sifaka
ara	fulmar	nèpe	silure
baliste	galago	noctule	spirule
béluga	gavial	oblade	suricate
bonite	gobie	okapi	tadorne
bonobo	goglu	osmie	talève
brème	grèbe	pacarana	tamia
bubale	grive	pagre	tanude
butor	jacara	paruline	tapir
calao	jubarte	patas	tétras
carabe	jutia	pécari	tilapia
caracal	lémur	pélamide	tipule
cardine	limule	pélobate	torcol
cloporte	mara	poliste	urial
colobe	martre	riparia	urodèle
crotaie	mégaptère	saki	vibora
durbec	mélipone	saturnie	viréo
dysdère	merlu	sébaste	
Pierres/minéraux			
actinote	datolite	lépidolite	sélénite
amazonite	dolomite	lizardite	tectite
amétrine	épidote	microcline	topaze
apatite	fluorine	nacre	trémolite
béryl	granite	opale	uvarovite
bornite	jadéite	pinolite	
copal	jaspe	purpurite	

cornaline	larimar	rutile	
Noms bibliques			
amos	azazel	irad	nadab
aréli	barac	jabal	nicodème
arélas	bénaja	jonadab	tibère
artémas	boaz	joram	tite
azarías	damaris	mérari	
Instruments de musique			
baglama	diple	redoble	surdo
bobre	fifre	sarod	tible
bordonua	jarana	sistre	tuba
cromorne	lirone	sitar	
curtal	ocarina	sodina	
Éléments chimiques			
aragonite	astate	brome	platine
arsenic	azote	cobalt	titane
Couleurs			
azur	flave	ocre	sépia
bistre	mordoré	safre	sinople
Fruits			
anone	curuba	kiwano	sapote
barbadine	jujube	lucuma	
Épices			
badiane	curcuma	sumac	
carvi	muscade		

Annexe V : Listes des items de remplissage réparties selon leurs caractéristiques psycholinguistiques

2 syllabes									
Avec cluster					Sans cluster				
4 lettres	5 lettres		6 lettres		3 lettres	4 lettres	5 lettres		6 lettres
ocre	bobre	merlu	grémil	tétras	ara	amos	barac	nadab	gavial
orme	brème	myrtre	bistre	torcol		azur	béryl	nopal	
ulmo	brome	nacre	cobalt			boaz	butor	patas	
	bugle	nèfle	curtal			irad	copal	sarod	
	carvi	notro	durbec			mara	figus	sitar	
	diple	osmie	fulmar			mora	gobie	sumac	
	fifre	pagre	kalmie			naja	jabal	tama	
	goglu	safré	martre			nèpe	joram	tamia	
	grive	surdo	narval			saki	jutia	tapir	
	jaspe	tible	sistre			sipo	lémur	urial	
						tite			
						tuba			

3 syllabes							
Avec cluster				Sans cluster			
6 lettres	7 lettres		8 lettres	5 lettres	6 lettres		7 lettres
arnica	albazia	jubarte	bérardie	acore	abélia	limule	azarias
astate	arméria	madrone	cloporte	agame	adénia	lirone	bégonia
férule	arsenic	monarde	cromorne	agave	ajania	lucuma	camélia
oblade	artémas	mordoré	saturnie	anone	aralia	luzule	caracal
onagre	baglama	muscade	tritonie	aréli	arétas	manioc	cotinus
troène	baliste	muscari		azote	aronia	mérari	damaris
viorne	bornite	noctule		calao	azazel	mimule	doronic
	burgrane	platane		ébana	béluga	nolana	fagonie
	cardère	platine		filao	bénaja	ononis	gazania
	carline	poliste		okapi	bonite	pécari	jamalac
	catalpa	redoble		opale	bonobo	rutile	jonadab
	crotale	sabline		sépia	bubale	sapote	larimar
	crupina	sébeste		tiamia	carabe	sifaka	lobélie
	curcuma	sinople		viréo	colobe	silène	pétunia
	dysdère	spirule			curuba	silure	riparia
	frégate	tadorne			dabéma	sodina	tilapia
	gardénia	tectite			datura	talève	torilis
	granite	tritome			galago	tanude	
	griotte	ursinia			ibéris	tibère	
					jacara	tipule	
					jojoba	titane	
					jujube	topaze	
					kiwano	vibora	

4 syllabes	
Avec cluster	Sans cluster

8 lettres	9 lettres	10 lettres	7 lettres	8 lettres
actinote agarista amétrine aspérule bordonua fluorine trémière	barbadine bergamote cardamine clématite cornaline lizardite mégaptère primevère purpurite tétragone trémolite	microcline	anémone apatite badiane épidote épilobe jadéite ocarina sériole urodèle	datolite dolomite fuligule lavatère lycopode mélipone nicodème pacarana paruline pélamide pélobate pinolite ravenale sélénite suricate

5 syllabes	
Sans cluster	
9 lettres	10 lettres
amazonite anomalure aragonite uvarovite	lépidolite

Annexe VI : Listes des items de la tâche expérimentale de lecture de mots peu fréquents et réguliers

Liste 1	Liste 2	Liste 3	Liste 4	Liste 5	Liste 6	Liste 7	Liste 8
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Ibéris	Grive	Férule	Datura	Platine	Gobie	Sifaka	Dabéma
Bugrane	Doronic	Flave	Cardère	Arméria	Viorne	Fuligule	Monarde
Sumac	Acore	Baglama	Mora	Bonite	Saturnie	Manioc	Ficus
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Ononis	Jaspe	Dolomite	Nolana	Ébana	Colobe	Catalpa	Jojoba
Platane	Cotinus	Mélipone	Carline	Silène	Astate	Sépia	Tritome
Patas	Martre	Paruline	Butor	Tiama	Bobre	Pacarana	Nopal
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Abélia	Safre	Filao	Bonobo	Limule	Calao	Ravenale	Bénaja
Sabline	Oblade	Lépidolite	Madrone	Sapote	Pélobate	Pagre	Baliste
Barac	Torilis	Suricate	Copal	Azote	Bordonua	Silure	Jabal
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Ajania	Bugle	Purpurite	Galago	Mégaptère	Gardénia	Cromorne	Jacara
Cardine	Curcuma	Okapi	Dysdère	Fulmar	Aspérule	Camélia	Frégate
Tamia	Orme	Agame	Jutia	Trémière	Kiwano	Lobélie	Urial
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Adénia	Nèfle	Arnica	Pécari	Cloporte	Tétrras	Sélénite	Talève
Jubarte	Tanude	Kalmie	Noctule	Mordoré	Goglu	Pétunia	Poliste
Nadab	Amétrine	Jamalac	Tama	Surdo	Microcline	Troène	Sitar
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Aralia	Nacre	Tilapia	Curuba	Notro	Bubale	Diple	Sodina
Sébaste	Torcol	Jonadab	Spirule	Rutile	Actinote	Ursinia	Tadorne
Béryl	Gazania	Durbec	Saki	Arsenic	Agave	Pélamide	Joram
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Aronia	Brome	Lavatère	Vibora	Opale	Myrte	Nicodème	Mérari
Crotale	Amazonite	Viréo	Sinople	Larimar	Ulmo	Tétragone	Bornite
Sarod	Anone	Jarana	Nèpe	Trémolite	Merlu	Épidote	Azur
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Carabe	Ocre	Barbadine	Jujube	Damaris	Boaz	Irak	Mimule
Granite	Aragonite	Bistre	Tectite	Cardamine	Epilobe	Jadéite	Muscade
Naja	Fagonie	Grèbe	Tuba	Datolite	Muscari	Azarias	Amos
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Lucuma	Bégonia	Crupina	Lirone	Osmie	Badiane	Cornaline	Titane
Griotte	Gavial	Clématite	Artémas	Cobalt	Anémone	Aréli	Redoble
Mara	Curtal	Grémil	Lémur	Tritonia	Caracal	Fluorine	Ara
Sipo	Sistre	Tapir	Tible	Béluga	Bérardie	Lizardite	Lycopode
Tipule	Luzule	Topaze	Carvi	Pinolite	Arétas	Riparia	Apatite
Narval	Albazia	Uvarovite	Agarista	Ocarina	Urodèle	Azazel	Brème
Bergamote	Anomalure	Primevère	Onagre	Fifre	Sérieole	Tibère	Tite

Pour les listes 1et 8 : appariement des items de remplissage en fonction de leur structure :

- 3 syllabes, sans cluster 6 lettres
- 3 syllabes, cluster 7 lettres
- 2 syllabes, sans cluster (3, 4 et 5 lettres)

Annexe VII : Lettre d'information adressée aux directeurs et enseignants des établissements scolaires

Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Éducation



Lettre à la direction de l'école

Date,

Monsieur le Directeur / Madame la Directrice,

Je suis Balegamire Antoinette, étudiante en *2^{ième} année de Master en Logopédie* à l'Université de Liège et j'effectue un travail de recherche dans le service de Neuropsychologie du langage et des Apprentissages sous la direction de Madame Martine Poncelet. Cette recherche porte sur les mécanismes fondamentaux impliqués dans la lecture, plus précisément dans le processus de décodage (= déchiffrement) chez l'apprenti lecteur.

Je me permets de m'adresser à vous pour vous demander l'autorisation de proposer aux élèves des classes de votre école (2^{ième} primaire) de participer à cette recherche. La participation des élèves consistera à se voir administrer six épreuves, de façon individuelle. L'activité durera environ trente minutes et sera organisée en concertation avec l'institutrice ou instituteur de chaque classe de manière à perturber le moins possible les activités scolaires. Une lettre d'information et un formulaire de consentement seront remis aux parents via le journal de classe de leur enfant. Ainsi, seuls les enfants qui sont d'accord de participer à l'étude et pour lesquels nous aurons reçu le consentement des parents prendront part à l'étude. Le cadre théorique général et les objectifs de la recherche sont brièvement développés dans ce qui suit.

Au cours du processus d'acquisition de la lecture, l'apprenti lecteur passe d'un déchiffrement laborieux à une reconnaissance directe des mots écrits. Ce déchiffrement laborieux correspond en fait à une étape où le lecteur apprenant sera appelé à associer chacune des lettres du mot au son qui lui correspond et à assembler ces sons pour produire la version orale du mot. A ce jour, la manière dont l'enfant passe du déchiffrement à la reconnaissance directe des mots écrits a été très peu explorée. En outre, les facteurs cognitifs qui sous-tendent l'émergence de la reconnaissance directe des mots à partir du mécanisme de déchiffrement sont encore mal connus. L'objectif de la présente étude sera d'explorer le rôle de la mémoire verbale à court terme dans la rapidité d'acquisition du mécanisme de reconnaissance directe des mots, une fois le mécanisme de déchiffrement des mots acquis par l'enfant. Pour ce faire, nous administrerons à chacun des enfants des épreuves de lecture permettant d'évaluer leurs capacités de déchiffrement et de reconnaissance directe des mots, ainsi qu'une tâche conçue pour apprécier la rapidité avec laquelle ils sont capables d'identifier de manière directe des mots écrits qu'ils n'avaient jamais rencontrés auparavant. Nous évaluerons également la capacité de mémoire à court terme. Enfin, nous évaluerons leurs capacités de raisonnement verbal et non-verbal afin de contrôler la contribution de ces facteurs à l'acquisition de la lecture chez les enfants.

Grâce aux données recueillies, nous espérons être en mesure d'établir le lien entre la mémoire à court terme et l'automatisation du déchiffrement chez l'élève de 2^{ième} primaire, menant à une reconnaissance directe des mots écrits.

En espérant de tout cœur que vous accepterez que votre école participe à cette recherche, je vous remercie déjà pour l'attention que vous avez bien voulu porter à cette requête.

Bien à vous,
Balegamire Antoinette

Lettre aux enseignants

Mercredi 11 janvier 2023,

Madame, Monsieur,

Je suis Balegamire Antoinette, étudiante en *2^{ième} année de Master en Logopédie* à l'Université de Liège et j'effectue un travail de recherche dans le service de Neuropsychologie du langage et des Apprentissages sous la direction de Madame Martine Poncelet. Cette recherche porte sur les mécanismes fondamentaux impliqués dans la lecture, plus précisément dans le processus décodage (= déchiffrage) chez l'apprenti lecteur.

Je me permets de m'adresser à vous pour vous demander l'autorisation de proposer aux élèves de votre classe de participer à cette recherche. La participation des élèves consistera à se voir administrer six épreuves, de façon individuelle. L'activité durera environ quarante minutes et sera organisée de manière à perturber le moins possible vos activités. Une lettre d'information et un formulaire de consentement seront remis aux parents via le journal de classe de leur enfant. Ainsi, seuls les enfants qui sont d'accord de participer à l'étude et pour lesquels nous aurons reçu le consentement des parents prendront part à l'étude.

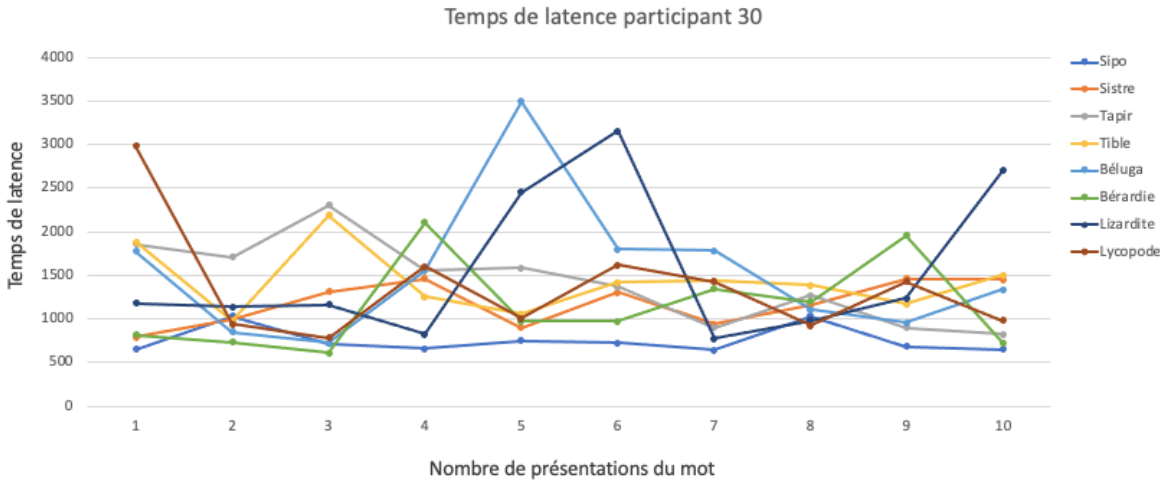
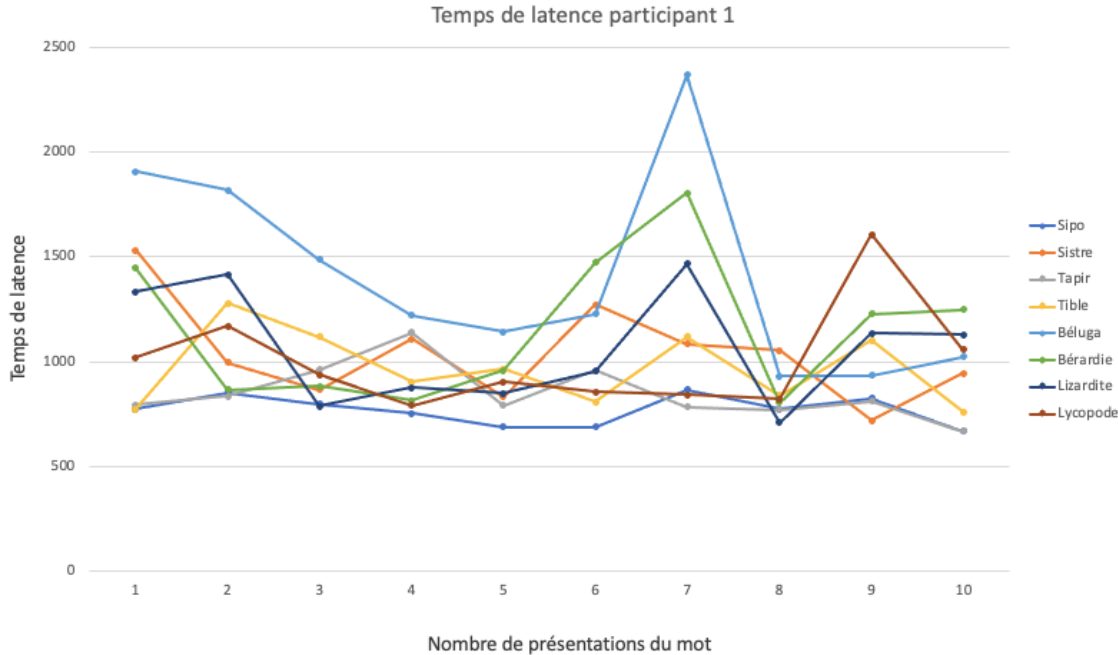
Le cadre théorique général et les objectifs de la recherche sont brièvement développés dans ce qui suit.

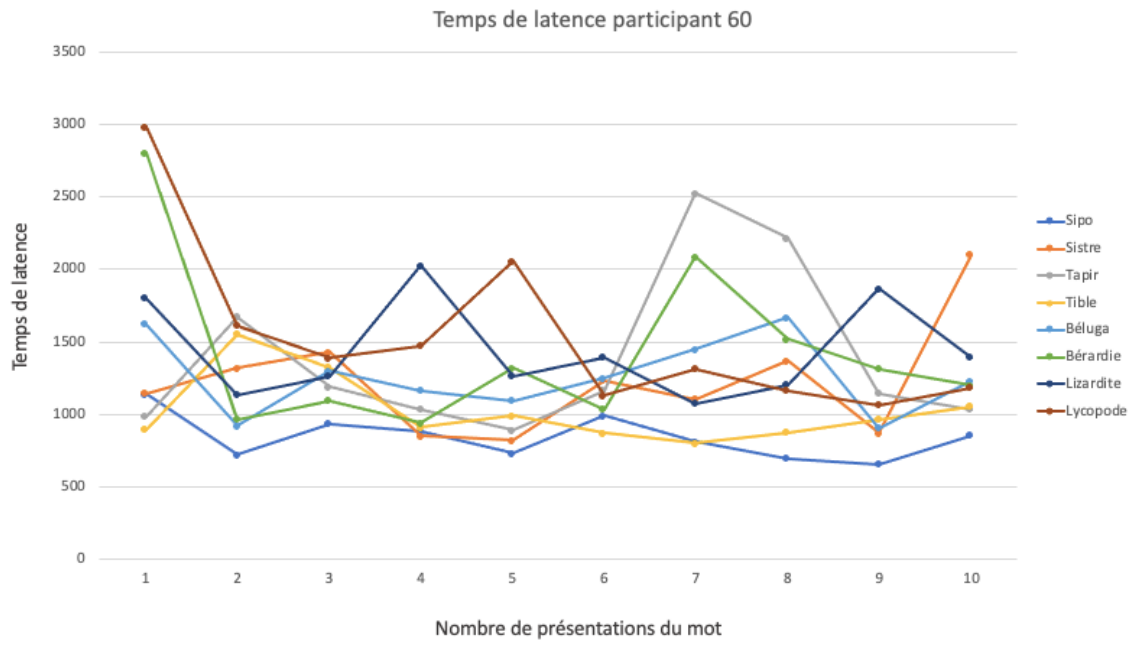
Au cours du processus d'acquisition de la lecture, l'apprenti lecteur passe d'un déchiffrage laborieux à une reconnaissance directe des mots écrits. Ce déchiffrage laborieux correspond en fait à une étape où le lecteur apprenant sera appelé à associer chacune des lettres du mot au son qui lui correspond et à assembler ces sons pour produire la version orale du mot. A ce jour, la manière dont l'enfant passe du déchiffrage à la reconnaissance directe des mots écrits a été très peu explorée. En outre, les facteurs cognitifs qui sous-tendent l'émergence de la reconnaissance directe des mots à partir du mécanisme de déchiffrage sont encore mal connus. L'objectif de la présente étude sera d'explorer le rôle de la mémoire verbale à court terme dans la rapidité d'acquisition du mécanisme de reconnaissance directe des mots, une fois le mécanisme de déchiffrage des mots acquis par l'enfant. Pour ce faire, nous administrerons à chacun des enfants des épreuves de lecture permettant d'évaluer leurs capacités de déchiffrage et de reconnaissance directe des mots, ainsi qu'une tâche conçue pour apprécier la rapidité avec laquelle ils sont capables d'identifier de manière directe des mots écrits qu'ils n'avaient jamais rencontrés auparavant. Nous évaluerons également la capacité de mémoire à court terme. Enfin, nous évaluerons leurs capacités de raisonnement verbal et non-verbal afin de contrôler la contribution de ces facteurs à l'acquisition de la lecture chez les enfants. Grâce aux données recueillies, nous espérons être en mesure d'établir le lien entre la mémoire à court terme et l'automatisation du déchiffrage chez l'élève de *2^{ième} primaire*, menant à une reconnaissance directe des mots écrits.

Je vous remercie pour l'attention portée à cette requête et espère pouvoir compter sur la participation de votre classe à cette recherche.

Bien à vous,
Balegamire Antoinette
Étudiante mémorante à l'Université de Liège

Annexe VIII : Graphiques de l'évolution des temps de latence de lecture des items cibles





Annexe IX : Analyse de la normalité des variables métriques dans les différents domaines évalués

Variables	Analyses statistiques Shapiro-Wilk	Probabilité de dépassement (p)
Conscience phonologique	0.903	< .001*
Connaissance des lettres	0.727	< .001*
« Clé de château »	0.914	< .001*
« Course des animaux »	0.969	0.124
Matrice de Raven	0.972	0.188
RAN	0.958	0.036
Moyenne ≠ Latence cibles	0.834	< .001*
Moyenne ≠ Production cibles	0.961	0,051
Moyenne ≠ Latence contrôles	0,857	< .001*
Moyenne ≠ Production contrôles	0.973	0.197

Note : * $p < 0,05$ → Rejet de l'hypothèse H_0