

Mémoire en vue de l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophoniste

Liens entre représentations phonologiques en maternelle et apprentissage de la lecture : une étude longitudinale

Présenté par :

Coralie PLASSE

Mémoire dirigé par :

Mme Racha ZEBIB, psycholinguiste et MCU, UMR 1253, Groupe langage de l'équipe
Psychiatrie neurofonctionnelle, iBrain, Inserm, Université de Tours

M. Christophe dos SANTOS, phonologue et MCU, UMR 1253, Groupe langage de l'équipe
Psychiatrie neurofonctionnelle, iBrain, Inserm, Université de Tours

Membres du jury :

M. Philippe PREVOST, PU en Sciences du Langage, Équipe 1 Psychiatrie Neurofonctionnelle,
UMR 1253 iBrain, Inserm, Université de Tours

Mme Prisca MARTIN, orthophoniste au CRTLA, CHRU de Tours

Mme Louise LELIEVRE, orthophoniste en libéral, Nazelles-Négron

Mme Racha ZEBIB, psycholinguiste et MCU, UMR 1253, Groupe langage de l'équipe
Psychiatrie neurofonctionnelle, iBrain, Inserm, Université de Tours

M. Christophe dos SANTOS, phonologue et MCU, UMR 1253, Groupe langage de l'équipe
Psychiatrie neurofonctionnelle, iBrain, Inserm, Université de Tours

Mémoire en vue de l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophoniste

Liens entre représentations phonologiques en maternelle et apprentissage de la lecture : une étude longitudinale

Présenté par :

Coralie PLASSE

Mémoire dirigé par :

Mme Racha ZEBIB, psycholinguiste et MCU, UMR 1253, Groupe langage de l'équipe
Psychiatrie neurofonctionnelle, iBrain, Inserm, Université de Tours

M. Christophe dos SANTOS, phonologue et MCU, UMR 1253, Groupe langage de l'équipe
Psychiatrie neurofonctionnelle, iBrain, Inserm, Université de Tours

Membres du jury :

M. Philippe PREVOST, PU en Sciences du Langage, Équipe 1 Psychiatrie Neurofonctionnelle,
UMR 1253 iBrain, Inserm, Université de Tours

Mme Prisca MARTIN, orthophoniste au CRTLA, CHRU de Tours

Mme Louise LELIEVRE, orthophoniste en libéral, Nazelles-Négron

Mme Racha ZEBIB, psycholinguiste et MCU, UMR 1253, Groupe langage de l'équipe
Psychiatrie neurofonctionnelle, iBrain, Inserm, Université de Tours

M. Christophe dos SANTOS, phonologue et MCU, UMR 1253, Groupe langage de l'équipe
Psychiatrie neurofonctionnelle, iBrain, Inserm, Université de Tours

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier mes deux directeurs de mémoire, Racha Zebib et Christophe dos Santos, pour votre disponibilité, vos conseils avisés et toujours enrichissants. Merci de m'avoir ainsi guidée dans ce travail qui m'a beaucoup appris. Avec ces remerciements, je pense également à Sofia : pour nos marches le long de la Loire les bras remplis de protocoles, nos échanges téléphoniques et nos doutes et encouragements partagés.

Merci aux membres du jury, pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail.

Je tiens également à remercier les écoles de Tours pour leur accueil, ainsi que les enfants et leurs parents pour nous avoir permis de mener à bien ce projet. Une pensée également à E. et S., qui ont bien voulu nous laisser nous essayer à notre protocole.

Merci à mes différentes maîtres de stage, qui m'ont, chacune à leur manière, permis d'évoluer dans mon regard clinique et découvrir chaque fois un peu plus l'orthophoniste que je souhaite devenir. Merci à Catherine Andrault, Marion Cyprien, Solène Danderieux, Aurore Lorcet, Emilie Fasquelle-Guyot, Magalie Bataille, Prisca Martin, Pauline Marie, Charlotte Thellier.

Je remercie le Comité des Voisines, pour ces cinq années remplies de jolis moments à vos côtés ; Julien - au coup de crayon sans pareil - Lucie et Antoine, pour ces heures de jeux passées et celles à venir ; mes amis bretons du sud comme du nord. Une pensée particulière à Lena et Alice pour leurs relectures diverses et variées...

Et enfin, car cette année n'aurait pas été la même sans votre soutien, un immense merci à ma famille, Lucie et Bastien.

Ma famille, merci de m'avoir soutenue à tout moment durant toutes ces années, pour votre écoute aimante et vos encouragements.

Lucie, merci pour tous ces moments de vie partagés, difficiles (mais qui est Cile ?) à résumer ici : je me contenterai donc d'un « Une partie d'Hanabi ? » serein et prometteur.

Bastien, merci pour ton écoute d'une si grande patience et douceur, merci d'avoir su doser enthousiasme, intérêt, encouragements et chocolat à la perfection.

TABLE DES MATIERES

1	Introduction	4
2	Problématique.....	5
2.1	<i>Le développement de la lecture</i>	5
2.1.1	Qu'est-ce que « apprendre à lire » ?	5
2.1.2	Comment prédire et évaluer l'acquisition de la lecture ?	6
2.2	<i>Les facteurs prédictifs des performances aux tâches d'IME.....</i>	7
2.2.1	Les représentations phonologiques et la conscience phonologique.....	7
2.2.2	Le vocabulaire.....	13
2.2.3	La mémoire de travail	15
2.2.4	La flexibilité cognitive	16
2.3	<i>Question de recherche et hypothèses.....</i>	18
3	Matériel et méthodes	19
3.1	<i>Participants</i>	19
3.2	<i>Matériel</i>	20
3.2.1	Données recueillies en MSM	20
3.2.2	Données recueillies en CP	22
3.3	<i>Procédure</i>	24
4	Résultats	25
4.1	<i>Performances des enfants aux différentes épreuves : statistiques descriptives..</i>	26
4.1.1	Performances des enfants aux épreuves en MSM : statistiques descriptives.	26
4.1.2	Performances des enfants aux épreuves en CP : statistiques descriptives	26
4.2	<i>Liens transversaux entre les performances en lecture et en conscience phonologique et les autres habiletés cognitives évaluées en CP</i>	28
4.3	<i>Liens longitudinaux entre les performances en lecture et en conscience phonologique et les habiletés cognitives évaluées en MSM</i>	30
4.4	<i>Étude des profils</i>	32
4.4.1	Les enfants avec de faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50.....	32
4.4.2	Les enfants avec de faibles performances en lecture	34
4.4.3	Calculs de spécificité et de sensibilité	35

5	Discussion.....	36
5.1	<i>Liens entre les compétences phonologiques et la lecture.....</i>	<i>36</i>
5.2	<i>Liens entre les compétences phonologiques, la lecture et la mémoire.....</i>	<i>37</i>
5.3	<i>Pertinence de LITMUS-NWR-QU-FR comme épreuve de repérage de difficultés au niveau individuel.....</i>	<i>39</i>
5.4	<i>Liens entre la lecture et les autres habiletés mesurées en maternelle.....</i>	<i>41</i>
5.5	<i>Limites et perspectives de cette étude.....</i>	<i>42</i>
6	Conclusion.....	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Récapitulatif des épreuves du protocole dans l'ordre de passation	22
Tableau 2 - Performances en flexibilité cognitive et en vocabulaire (MSM)	26
Tableau 3 - Statistiques descriptives des performances aux autres épreuves (CP).....	27
Tableau 4 - Corrélations simples entre les variables mesurées en CP	28
Tableau 5 – Corrélations partielles entre les performances en lecture et à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP), en contrôlant la MCTv (CP).....	29
Tableau 6 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP), en contrôlant la conscience phonologique (CP).....	29
Tableau 7 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et la MCTv (CP) en contrôlant LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP).....	29
Tableau 8 - Corrélations partielles entre les performances en conscience phonologique et à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP), en contrôlant la MCTv (CP).....	30
Tableau 9 - Corrélations simples entre les scores en lecture, à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP), en conscience phonologique (CP) et les données de MSM	30
Tableau 10 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et les performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM), en contrôlant la MCTv (MSM).....	31
Tableau 11 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et les performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM), en contrôlant la conscience phonologique (CP).....	31
Tableau 12 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et à la MCTv (MSM), en contrôlant LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM)	31
Tableau 13 - Corrélations partielles entre les performances en conscience phonologique et à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM), en contrôlant la MCTv (MSM).....	32
Tableau 14 - Profils d'enfants aux performances faibles à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM)	33
Tableau 15 - Performances cognitives des faibles décodeurs	34
Tableau 16 – Performances cognitives des enfants en difficulté en lecture de mots irréguliers	35

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Performances aux épreuves de lecture ($n = 68$).....	27
Figure 2 - Évolution des performances en MCTv et à LITMUS-NWR-QU-FR ($n = 68$)	28
Figure 3 - Répartition des performances à LITMUS-NWR-QU-FR (MSM et CP).....	33

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BELO	Batterie d'Évaluation de Lecture et d'Orthographe
C	Consonne
Co	Compréhension
CP	Cours Préparatoire
DT	Développement Typique
EVALO	ÉVALuation du Langage Oral
FC	Flexibilité Cognitive
GSM	Grande Section de Maternelle
IME	Identification des Mots Écrits
LITMUS-NWR-QU-FR	Language Impairment in Multilingual Society – Non-Word Repetition – Quasi Universal – French
MCTv	Mémoire à Court Terme verbale
MSM	Moyenne Section de Maternelle
MT	Mémoire de Travail
RNM	Répétition de Non-Mots
SSD	Speech Sound Disorder
T1	1 ^{er} temps d'évaluation
TDL	Trouble Développementale du Langage
V	Voyelle

1 Introduction

La santé, telle qu'elle est décrite par l'Organisation mondiale de la Santé, prend en compte le bien-être social (OMS, 1946). Cet aspect, dans une société où internet et médias sociaux prennent une place grandissante, se passe difficilement du langage écrit. La lecture est alors considérée comme facteur clef d'intégration sociale, sociétale mais également scolaire – soutenant la plupart des enseignements. En cela, un développement retardé ou pathologique peut avoir d'importants impacts sur l'enfant et sur l'adulte qu'il deviendra, d'où l'importance d'intervenir tôt en cas de difficultés. C'est pourquoi la Haute Autorité de Santé préconise le repérage, dès la maternelle, des enfants susceptibles de développer des troubles d'apprentissage du langage écrit (HAS, 2017). Les pratiques professionnelles en orthophonie visent ainsi des prises en soins les plus précoces possible, en s'appuyant sur un diagnostic étayé de preuves scientifiques. Pour cela, il est essentiel de connaître les facteurs prédictifs de ces difficultés.

Parmi les différents outils à la disposition des cliniciens figurent les épreuves de répétition de non-mots (RNM), utilisables chez le jeune enfant. Certaines de ces tâches de RNM sont construites pour évaluer les représentations phonologiques (Erskine et al., 2020 ; Santos et al., 2020). Selon certains auteurs, les performances à ces épreuves peuvent être corrélées au niveau en littératie de l'enfant quelques années plus tard (De Bree et al., 2010). Notre étude s'intéresse aux liens entre les performances à LITMUS-NWR-QU-FR (Language Impairment in Multilingual Society–Non-Word Repetition–Quasi Universal–French), qui est une épreuve de RNM adaptée aux enfants monolingues et bilingues, et les performances en lecture. Nous nous inscrivons au second temps d'une étude longitudinale, débutée par un mémoire en orthophonie soutenu en 2019 par Frau et Labrevoit. Ces auteures avaient montré la pertinence de cette tâche pour l'évaluation de la phonologie chez des élèves de Moyenne Section de Maternelle (MSM). Notre objectif est de voir si les résultats obtenus à cette épreuve en MSM sont prédictifs des résultats obtenus en lecture et en métaphonologie par ces mêmes enfants, évalués deux ans après, en février de leur année de Cours Préparatoire (CP). Si ce mémoire nous permet de démontrer la pertinence de l'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR pour prédire les performances en lecture, seule ou avec d'autres mesures, et ce dès sa passation en MSM, celle-ci serait donc un outil de dépistage utilisable auprès de publics monolingues et bilingues. Elle remplirait un objectif clinique, orthophonique et sanitaire actuel.

Pour répondre à ces objectifs de recherche, il nous faut tout d'abord comprendre qu'est-ce que lire, c'est pourquoi nous débuterons notre propos par une présentation brève de la lecture et de quelques modèles l'expliquant. Nous nous pencherons ensuite sur ce que nous apprend la littérature scientifique des différents facteurs prédisant l'apprentissage de la lecture. Nous

ciblerons les facteurs dont nous avons les données recueillies en maternelle. Dans cet état de l'art, nous nous attarderons davantage sur les compétences phonologiques des jeunes enfants et sur la RNM, qui est au cœur de cette étude. Nous développerons nos hypothèses et les prédictions que nous avons pu faire découler de ces lectures quant au pouvoir prédictif de LITMUS-NWR-QU-FR sur les performances en lecture et en conscience phonologique, avant de présenter la méthodologie que nous avons adoptée pour les tester. Les résultats issus de ces passations longitudinales seront détaillés et discutés dans la suite de cet écrit.

2 Problématique

2.1 *Le développement de la lecture*

2.1.1 Qu'est-ce que « apprendre à lire » ?

Selon Gough et Tunmer (1986) (*Simple View of Reading Theory*), la lecture (L) est le produit de deux composantes distinctes, qui entrent en interaction : l'identification des mots écrits (IME) et la compréhension orale (Co). Ce produit est présenté par la formule suivante : $L = IME \times Co$. La compréhension écrite est ainsi favorisée par une IME « rapide et précise » (Écalte & Magnan, 2015) : si celle-ci dysfonctionne, la lecture sera lente, saccadée, parfois erronée et la compréhension pourra en être affectée. Nous nous intéressons ici aux prédicteurs de l'IME, composante spécifique à la lecture, et ne traiterons pas de la compréhension.

Savoir comment l'enfant passe de la reconnaissance de lettres isolées à l'IME, que le mot soit signifiant ou non, a été au cœur de nombreuses modélisations, que nous présenterons de façon non exhaustive. Certaines d'entre elles s'appuient sur des modèles de lecture experte, comme les modèles à double voie, computationnels, desquels ressort notamment celui de Coltheart et al. révisé en 2001. Selon cette théorie, le lecteur, après avoir analysé visuellement le mot écrit, peut l'identifier par deux voies. L'une est dite « indirecte » ou « phonologique » : le lecteur va identifier chaque graphème, en appliquant les règles de conversion graphophonologique. L'assemblage des phonèmes obtenus permet de reconstituer le mot. Cet assemblage est nécessaire face à des mots inconnus ou des non-mots. Grâce à l'autre voie, qualifiée de « directe » ou de « lexicale », le lecteur traite immédiatement et globalement la représentation du mot grâce à son lexique mental orthographique, sans user de la correspondance graphème-phonème. Le mot est identifié de façon holistique, sans analyse séquentielle, et est relié à sa représentation phonologique. C'est ce qui est appelé

« l'adressage ». La voie d'adressage est scindée en deux, selon qu'il y ait intervention ou non du système sémantique. Si le lecteur expert utilise très fréquemment cette voie qui lui a permis de gagner en rapidité, l'adressage est pour tous l'unique manière d'identifier les mots irréguliers. Ces mots irréguliers, qui ne sont pas transparents au niveau phonologique, sont présents en français, l'orthographe française est qualifiée pour cette raison d'« opaque » ou de « profonde » (Seymour et al., 2003). Le modèle à double voie (i.e. phonologique et lexicale) est souvent utilisé pour décrire les troubles spécifiques du langage écrit impactant spécifiquement l'IME. La dyslexie correspondrait alors à un trouble au niveau de l'une, l'autre ou de ces deux voies.

Concernant l'apprentissage de la lecture, plusieurs modèles stadistes s'appuyant sur la théorie de Coltheart ont été développés. Parmi eux, celui de Frith (1986), qui découpe le développement de la lecture en trois stades consécutifs. Le premier est le stade logographique, où l'enfant traite le mot comme une image non linguistique, qu'il reconnaît grâce à des indices visuels tels que sa typographie ou sa forme globale, sans recours à la conversion graphème-phonème. Se développent ensuite les stades alphabétique puis orthographique, correspondant respectivement aux voies indirecte et directe. Le caractère successif de ces stades est critiqué et ne semble pas représentatif de la réalité clinique. En réponse à cela, Seymour (1997) propose un modèle en quatre phases cumulatives qui s'influencent réciproquement. La première phase correspond au développement des habiletés métalinguistiques, phonologiques et morphologiques. Deux autres phases, les phases logographique-alphabétique et orthographique, correspondent aux différents stades de Frith, cette fois-ci sans la notion de stades successifs. La quatrième phase est la mise en place du cadre morphographique, qui permet l'identification, par adressage, des unités sublexicales, notamment les morphèmes.

2.1.2 Comment prédire et évaluer l'acquisition de la lecture ?

En orthophonie, ces modélisations offrent un cadre de référence pour l'évaluation des performances en IME, avec pour objectif de cerner les dysfonctionnements éventuels. Cet état des lieux passe notamment par des épreuves d'identification de syllabes, de non-mots, de mots, de phrases. L'évaluation des deux voies de lecture du modèle à double voie (Coltheart et al., 2001) est fréquemment utilisée en clinique : la lecture de syllabes ou de non-mots permet d'évaluer la voie phonologique, tandis que celle des mots irréguliers donne un aperçu de la voie lexicale. La lecture de mots réguliers familiers, à l'orthographe transparente, permet, d'après Megherbi et al. (2018), d'évaluer l'automatisme de la lecture chez des enfants en CP en français, c'est donc également un outil d'évaluation de la voie lexicale. À ce stade

d'apprentissage de la lecture, à force de s'appuyer sur le décodage, ces mots fréquemment rencontrés sont reconnus de façon globale.

Dans les recommandations de santé actuelles, au-delà du diagnostic, l'accent est mis sur la notion de prévention et de dépistage. Les compétences prédictives du niveau de lecture d'un enfant citées dans la littérature sont nombreuses. Elles relèvent d'habiletés cognitives et linguistiques telles que la mémoire à court terme verbale, la mémoire de travail, l'attention, les fonctions exécutives, la conscience phonologique, les connaissances de l'alphabet, le vocabulaire... L'étude que nous allons vous présenter fait partie de la seconde phase d'un projet plus conséquent. Lors de la première phase de ce projet, des enfants de MSM ont été évalués en mémoire à court terme verbale (MCTv), flexibilité, vocabulaire et au niveau des représentations phonologiques, nous ciblerons donc davantage ces habiletés. L'importance des connaissances alphabétiques avec les capacités d'identification des lettres en maternelle (Hogan et al., 2005 ; Kim et al., 2014 ; Peng et al., 2019) ainsi que la prédictivité d'une épreuve de dénomination rapide (Ziegler et al., 2008) ne seront donc pas développés même si ces facteurs ont été fréquemment mentionnés par la littérature.

2.2 *Les facteurs prédictifs des performances aux tâches d'IME*

2.2.1 Les représentations phonologiques et la conscience phonologique

- **Pouvoir prédictif des représentations phonologiques sur l'IME**

Les liens entre compétences phonologiques et acquisition de la lecture ont été discutés dès les années 1970. La phonologie est une discipline portant sur les représentations et l'organisation interne des unités infralexicales de la langue, comme la syllabe ou le phonème (Scathorough & Brady, 2002). La mise en place du système phonologique est précoce dans le développement langagier, et les représentations phonologiques vont se préciser par la confrontation de nouveaux mots, et ce, jusqu'à 8 ans environ (Aicart-de Falco & Vion, 1987 ; Fowler, 1991 ; Nittrouer Susan et al., 1989). Ces représentations abstraites, ensemble de traits phonologiques organisés, sont stockées en mémoire à long terme. Pour être efficaces, tant en perception qu'en production, elles doivent être spécifiques et accessibles. Ramus et al. (2013) les distinguent des habiletés phonologiques, en particulier de la conscience phonologique, que nous développerons dans un second temps.

Lors de l'apprentissage de la lecture, pour que l'enfant puisse acquérir la correspondance graphème-phonème, il lui faut s'appuyer sur les structures phonologiques de la

parole, sur les représentations phonologiques des mots (Demont & Gombert, 2004). Il a également besoin de ces représentations pour développer la voie d'adressage.

Pour creuser le lien entre compétences phonologiques et performances en lecture, il est intéressant d'étudier des enfants avec un trouble phonético-phonologique (*Speech Sound Disorder* – SSD) et d'observer leur développement de la lecture. Le SSD est un trouble persistant de la production des sons de la langue. Plusieurs recherches ont montré une étiologie génétique commune entre les enfants avec SSD et ceux avec troubles du langage écrit. Ainsi, Pennington (2006), qui s'est intéressé aux cas de comorbidités entre SSD et dyslexie, a mentionné un locus à risque partagé sur le chromosome 3, ayant un impact sur le développement phonologique. Cette mention corrobore d'autres études qui ont relevé des loci à risque communs, sur les chromosomes 3, 6 et 15 (Smith et al., 2005 ; Stein et al., 2004). Pour Carroll et Snowling (2004), les enfants avec troubles de la parole ont des représentations phonologiques imprécises : ces enfants auraient des difficultés à créer des représentations phonologiques de nouveaux mots qui soient correctement délimitées et organisées au niveau segmental. Or cette étude a montré que ces enfants sont à risque de développer des troubles de la lecture au même titre que ceux issus de familles dyslexiques, dont le risque génétique est reconnu dans la littérature (Elbro et al., 1998 ; Thompson et al., 2015). L'atteinte des traits phonologiques chez des enfants avec SSD est également rapportée par Anthony et al. (2011), qui ont décrit ce déficit comme impactant la qualité et l'accessibilité des représentations phonologiques. Ils évaluent cela par une épreuve de correction d'articulation. Ces enfants ont des performances plus faibles en conscience phonologique et en lecture de mots isolés que les enfants à développement typique (DT). Cela se retrouve dans l'étude de DeThorne et al. (2006), qui ont rapporté une émergence plus faible des compétences en littératie chez des enfants avec un SSD isolé. Leurs résultats ont également montré que les enfants avec troubles de la parole et du langage ont des performances moins élevées dans les mesures de lecture, notamment en identification de lettres, de mots et de non-mots. Ces résultats sont nuancés par d'autres études, dont celle d'Hayiou-Thomas et al. (2017), selon qui les enfants avec un SSD isolé n'ont qu'un faible risque de développer des difficultés en langage écrit. Ces auteurs les comparent à des enfants avec un SSD associé à un risque familial et/ou à un trouble du langage qui, eux, ont des performances plus basses en conscience phonologique et en lecture de mots. La distinction de performances en lecture entre enfants avec SSD isolé ou SSD associé à un trouble du langage avait été montrée par Nathan et al. (2004), qui ont reconnu néanmoins les difficultés d'alphabétisation chez des enfants avec SSD isolé persistant jusqu'à 6;9 ans.

Les représentations phonologiques semblent bien liées à l'acquisition de la lecture,

celles-ci peuvent donc constituer un facteur prédictif, support d'outil de dépistage. Certains auteurs se sont intéressés aux enfants avec troubles de la lecture : il a été reconnu à plusieurs reprises que des enfants avec difficultés d'apprentissage de la lecture ont des représentations phonologiques des mots moins précises, plus longues à acquérir, avec une unité de représentation supérieure au phonème (Elbro & Jensen, 2005 ; Farquharson et al., 2014). Selon le modèle proposé par Elbro (1996, 2005), les caractéristiques du premier phonème sont spécifiées mais celles des phonèmes suivants sont sous-spécifiées. Le fait de ne pas spécifier tous les segments du mot a, d'après lui, un impact sur la récupération et la discrimination des représentations phonologiques des mots. Farquharson et al. (2014) ont souscrit à cette hypothèse en montrant que les enfants avec dyslexie, par comparaison aux enfants DT, avaient davantage de difficultés en répétition de mots et de non-mots d'une syllabe. Fowler (1991), quant à elle, a développé l'idée d'un manque de segmentation des représentations phonologiques des mots chez ces enfants, qui auraient un traitement plus global et donc moins précis que le niveau phonémique. En neurolinguistique, la perception des sons peut être étudiée en fonction d'ondes oscillatoires cérébrales. Une étude a montré que le déficit de segmentation serait dû à une altération de ces mécanismes oscillatoires chez les lecteurs dyslexiques. Cette altération est traduite cliniquement par des difficultés à segmenter le mot et la syllabe, à percevoir leurs constituants. Cela impacte donc le développement des représentations phonologiques (Goswami, 2011).

D'autres études mettent en cause non pas la représentation en elle-même mais son accès. Ramus et Szenkovits (2008) ont rapporté que des sujets avec dyslexie avaient des représentations phonologiques au niveau du mot qui semblaient intactes, selon des tâches mettant notamment en jeu la similarité phonologique. En revanche, ils présentaient un déficit à des tâches spécifiques d'accès, comme la dénomination rapide. Déjà en 1988, Snowling et al. ont relevé une dissociation de performances entre dénomination et désignation chez des enfants dyslexiques de 10 ans, dissociation absente chez des sujets contrôles. Ces chercheurs avaient interprété ces résultats comme des difficultés de stockage et d'accessibilité aux représentations phonologiques lexicales. Mengisidou et Marshall (2019) sont arrivés à la même conclusion en utilisant une épreuve de fluence phonologique : les enfants dyslexiques ont évoqué significativement moins de mots, mais ils organisaient leurs réponses en groupements phonologiques (mots avec plusieurs phonèmes communs) de la même façon que les sujets contrôles. Leurs difficultés relevaient donc de l'accès et pas de la représentation en elle-même. La notion de compétition phonologique excessive entre des représentations phonologiques correctes a aussi été proposée comme impactant la récupération de ces représentations. En effet,

McCrorry (2001) a interprété la lenteur à une tâche de dénomination rapide d'adultes dyslexiques, comparés à des adultes contrôles, comme un effet de la densité de voisins phonologiques : plus il y a de représentations proches, plus ces sujets ont des difficultés à les discriminer et à y accéder, ce qui rejoint l'hypothèse des représentations sous-spécifiées.

Li et al. (2019) ont défendu, en s'appuyant sur l'*Eye Tracking* – ou oculométrie – et une tâche impliquant des phénomènes de coarticulation, que les représentations phonologiques des lecteurs en difficulté, ayant un niveau plus faible aux épreuves de conscience phonologique, seraient au contraire surspécifiées. Les performances métaphonologiques de leurs participants étaient inversement corrélées à leur sensibilité sub-phonémique : plus ils étaient sensibles au phénomène de coarticulation, moins ils réussissaient les épreuves de conscience phonologique. Ce phénomène pourrait être lié à la fréquence oscillatoire cérébrale de ces sujets, fréquence qui augmenterait l'échantillonnage ou le découpage de l'information sonore.

Étudier les représentations phonologiques est donc essentiel, tant dans une perspective d'évaluation du langage oral que des prérequis du langage écrit. Snowling et al. (2019) ont montré que la perception de la parole à 5;6 ans permettait de prédire les performances en lecture et en conscience phonologique un an plus tard de façon significative et indépendante. Les représentations étant abstraites et sous-jacentes, elles sont difficiles à évaluer sans faire intervenir les capacités de réception ou de production. En perception, sont possibles les tâches de discrimination auditive (Ramus & Szenkovits, 2008), de jugement lexical (savoir si la forme entendue correspond à l'image présentée ou non) ou de décision lexicale – être capable de juger de l'existence d'un mot (Rispen & Baker, 2012). En production, les cliniciens et les chercheurs disposent de la dénomination d'images (Elbro, 1996), qui fait appel aux représentations phonologiques lexicales, ou des épreuves limitant la charge lexicale telle que la répétition de non-mots (RNM) (Ramus & Szenkovits, 2008).

Notre étude cible une tâche de RNM, ce type d'épreuves sera davantage développé ici. Les habiletés sous-jacentes à cette tâche sont sources de débat. Elle est utilisée dans la recherche de trouble dans le développement du langage oral (Coady & Evans, 2008), pouvant cibler l'articulation, la MCTv selon le nombre de syllabes de l'item (Gathercole et al., 1994 ; Moore, 2018) et les représentations phonologiques – leur précision et leur organisation (Archibald & Gathercole, 2006 ; Rispen & Baker, 2012). D'après Rispen et Baker (2012), qui ont mené une étude sur des enfants au développement langagier typique ou non, l'impact des représentations phonologiques sur les productions en RNM diminue de 5;8 à 7;8 ans, ces deux habiletés étant fortement corrélées à 5;8 ans. Dans une récente étude d'Erskine et al. (2020), les performances d'enfants de 2;4 à 3;4 ans à une épreuve de RNM ont été le facteur prédictif le

plus significatif de leurs compétences en conscience phonologique, au niveau de la manipulation phonémique et syllabique (assemblage de phonèmes pour former un mot et élision de syllabes/phonèmes) deux ans après. Par ailleurs, une étude de De Bree et al. (2010) a montré une corrélation significative entre les performances en RNM à 4 ans et les performances en lecture à 8 ans chez des enfants considérés comme « à risque familial de dyslexie ». Ce type d'épreuve semble donc avoir des potentialités prédictives intéressantes.

Notre étude vise à vérifier si les performances à LITMUS-NWR-QU-FR, seules ou avec d'autres mesures, permettent de prédire les performances ultérieures en conscience phonologique et en langage écrit. Cette épreuve a été créée par Ferré et Santos (2015) dans le cadre de l'action COST IS0804 (European Cooperation in Science and Technology), action du nom de *Language impairment in a multilingual society : Linguistic patterns and the road to assessment*. LITMUS-NWR-QU-FR cible les représentations phonémiques des enfants et leur organisation syllabique. Cette épreuve de RNM a pour objectif d'identifier les troubles développementaux du langage dans les contextes plurilingues. Elle s'est révélée un outil pertinent pour l'évaluation de la phonologie chez les enfants monolingues et bilingues de 5;6 à 8;0 (Santos & Ferré, 2018), mais également chez les enfants âgés de 3;10 à 5;0. Santos et al. (2020) ont montré que la MCTv n'était pas le facteur principal permettant d'expliquer les performances à cette épreuve. Nous développerons le contenu de ce test dans la méthodologie.

- Pouvoir prédictif de la conscience phonologique sur l'IME

L'accès conscient aux représentations phonologiques et la possibilité de les manipuler relèvent de la conscience phonologique, qui demande un niveau d'abstraction supplémentaire et donc un traitement cognitif plus important (Ramus et al., 2013). Ces aptitudes de traitement phonologique vont relever de la métalinguistique, ou connaissances explicites, qui est la capacité à réfléchir sur la langue, en identifiant, segmentant, manipulant les phonèmes et ce, de manière consciente et intentionnelle (Gombert, 1996, 2006). Gombert la distingue de l'épilinguistique, ou connaissances implicites, traitement cognitif des unités de la langue non conscient, se traduisant sur le plan comportemental, sans retour analytique possible. Cette évolution dans le niveau de traitement s'opère d'après Ecalle et al. (2002) entre la maternelle et l'entrée en école primaire et est en lien avec le développement de la lecture. En effet, alors que les représentations phonologiques sont indispensables au langage oral, selon Gombert (1996), les habiletés métaphonologiques ne le sont pas et se développent par un apprentissage formel. Plus spécifiquement, c'est l'entrée dans le langage écrit qui permet le développement des habiletés métaphonémiques. Conscience phonologique et acquisition de la lecture sont

fortement liées chez le lecteur apprenant. Skebo et al. (2013), par exemple, l'ont montré dans une étude transversale comprenant 170 enfants au DT ou avec SSD, au début de l'école primaire. Hernandez et al. (2012) ont, pour leur part, réalisé une étude longitudinale comprenant 224 enfants. Dans cette étude, la conscience phonologique en fin de maternelle prédisait la performance en lecture en première année de primaire. Une méta-analyse de Melby-Lervåg et al. (2012) portant sur un ensemble de 225 études a par ailleurs montré que la conscience phonémique est le principal prédicteur de la lecture de mots. Dans la méta-analyse proposée par Ehri et al. (2001) et concernant 52 études, l'enseignement explicite de la conscience phonémique à des enfants du préscolaire jusqu'en fin de primaire avec ou sans difficultés en lecture, a eu un effet significatif sur le développement de la lecture et notamment sur l'IME.

En revanche, Castles et Coltheart (2004), qui se sont intéressés aux études longitudinales publiées, n'ont pas trouvé de preuve d'un rôle prédictif indépendant de la conscience phonologique, sans pour autant nier son existence. Ce résultat s'est retrouvé également dans les études expérimentales d'entraînement de la conscience phonologique. En effet, d'après eux, aucune étude n'a prouvé que la stimulation de la conscience phonémique permet d'acquérir spécifiquement des compétences alphabétiques chez des enfants pré-alphabétisés, en comparaison avec des enfants n'ayant pas eu cet entraînement.

L'hypothèse du déficit phonologique a été largement défendue pour expliquer la dyslexie (Ramus, 2001 ; Wagner & Torgesen, 1987). Cependant, certaines études ont écarté l'hypothèse d'un déficit phonologique en tant que seul prédicteur, mais optent pour un modèle explicatif hybride (Pennington et al., 2012). Selon eux la dyslexie s'explique de différentes façons : parfois par un prédicteur unique, parfois par des prédicteurs multiples, avec parmi eux la théorie du déficit phonologique. Giofrè et al. (2019) ont distingué des enfants dyslexiques avec déficit phonologique, d'autres groupes d'enfants dyslexiques, chez qui on retrouve un déficit de traitement visuel comme facteur explicatif, ce que Bedoin (2017) a décrit comme un déficit visuo-attentionnel : les lecteurs dyslexiques auraient des difficultés à équilibrer les analyses visuelles globale et locale des mots.

Pour revenir sur le déficit phonologique, Ramus et al. (2013) ont montré, dans une étude transversale sur des enfants en âge d'être lecteurs, des profils de déficits phonologiques différents entre les enfants avec trouble du langage oral et les enfants dyslexiques. Selon eux, ces premiers ont des représentations phonologiques troublées tandis que ce sont les habiletés de traitement phonologique, dont la conscience phonologique, qui sont impactées en cas de dyslexie. Nathan et al. (2004) ont, quant à eux, présenté la conscience phonologique comme médiatrice entre les représentations phonologiques et l'acquisition de la lecture. Dans leur

étude, les épreuves de phonologie en expression à 4;7 ans – par un score composite de répétition de mots, de non-mots, de dénomination – n’ont pas prédit le niveau en lecture à 6;9 ans mais ont prédit la conscience phonologique à 5;8 ans, qui, elle, prédit la lecture un an après. Comme les tâches métaphonologiques sont prédictives pour la lecture, plusieurs études se sont penchées sur le lien entre représentations phonologiques et capacités métaphonologiques (Elbro, 1996 ; Foy & Mann, 2001), dans l’idée de pouvoir repérer le plus précocement possible d’éventuelles difficultés. Avoir des représentations phonologiques dites « pauvres » impacte négativement le développement de cette conscience linguistique (Elbro, 1996). La mesure de la précision des représentations phonologiques contribue aussi de manière significative à prédire une faible conscience phonémique en CE1 d’après Elbro et al. (1998). La qualité des représentations phonologiques dans le lexique interne impacte donc le développement de la conscience segmentale et de l’acquisition des habiletés de recodage phonologique en lecture.

La relation entre représentations phonologiques des mots, conscience phonologique et langage écrit a été démontrée comme réciproque. La conscience phonologique est en effet un facteur prédictif entre la maternelle et le CP des performances en langage écrit mais cette relation s’inverse ensuite (Hogan et al., 2005). Les performances en lecture à 6 ans permettent même, d’après Nation et Hulme (2011), de prédire un an plus tard les performances en RNM en contrôlant les compétences en langage oral et la conscience phonologique. Donc apprendre à lire améliorerait les représentations phonologiques, leur précision et leur segmentation.

De nombreuses tâches, détaillées notamment par Elbro (1996), sont à la disposition des cliniciens pour évaluer les différents aspects de la conscience phonologique. Ces épreuves peuvent porter, à titre d’exemple, sur la segmentation de mots en syllabes ou en phonèmes, l’identification de phonèmes, de rimes, la manipulation de syllabes et de phonèmes telle que des substitutions, suppressions, inversions. Dans l’évaluation, il existe deux niveaux de traitement : syllabique et phonémique. Ce dernier demande un niveau d’élaboration supérieur et n’est réussi que plus tard dans le développement linguistique de l’enfant (Gombert, 1990).

2.2.2 Le vocabulaire

Dès les premiers stades de développement de la lecture, entre 5 et 6 ans, les enfants apprennent à lire les mots plus efficacement s’ils peuvent les représenter par une image, ce qui traduit l’impact des connaissances sémantiques sur cet apprentissage (Duff & Hulme, 2012). Walley et al. (2003), en posant l’hypothèse de la restructuration lexicale des représentations phonologiques, ont défendu l’idée que le vocabulaire influencerait de manière indirecte la précision en lecture par la finesse et l’organisation des représentations phonologiques du

lecteur. Cette influence est en revanche dite directe dans le modèle connexionniste du développement de la lecture de Plaut et al. (1996), où une voie sémantique est décrite. Cette voie, qui fait le lien entre les stocks orthographique et phonologique par le biais de la sémantique, participerait à expliquer le fonctionnement de la lecture de mots ou de pseudo-mots au côté de la voie phonologique.

Si le lien entre compréhension écrite et vocabulaire est manifeste et a été démontré dans de nombreuses études (Ouellette, 2006 ; Peng et al., 2019 ; van Setten et al., 2018), les mots hors contexte ont également un aspect sémantique, dont la connaissance facilite l'identification. Alors que Peng et al. (2019) ou Hernandez et al. (2012) ont montré que le vocabulaire n'était pas un facteur prédictif de façon indépendante du niveau de la lecture de mots en CP, ce résultat ne fait pas l'unanimité. Nation et Snowling (2004), dans une étude longitudinale, ont démontré que des compétences en langage oral, dont le vocabulaire, mesurées à 8;4 ans en moyenne, ont influencé le niveau d'IME chez des sujets de 13 ans et ce, en contrôlant leurs performances en conscience phonologique. Ricketts et al. (2007), qui ont mené une étude auprès d'enfants entre 8 et 10 ans, ont précisé que c'était au niveau de la lecture de mots irréguliers que les variations de performances en vocabulaire avaient une valeur prédictive dix mois plus tard. Selon Ouellette (2006), c'est l'étendue du vocabulaire en réception – à savoir le nombre d'entrées lexicales dans le stock sémantique - chez des enfants en CM1 qui est associé au décodage des mots de manière significative. Notre étude cible une population plus jeune : des données sur des enfants en début d'école primaire sont rapportées par différentes études. Tandis que Skebo et al. (2013) ont mis en évidence le lien entre vocabulaire et performances en lecture de mots de 170 enfants au développement langagier typique ou avec un SSD âgés de 7;0 à 8;11 ans ; Kim et al. (2014) ont trouvé des résultats similaires pour des enfants en fin de maternelle. D'un point de vue longitudinal, Sparapani et al. (2018) ont montré une forte corrélation entre le vocabulaire au début de la première année de primaire et l'identification de lettres et de mots à la fin de l'année scolaire. Le rôle prédictif du vocabulaire à 5 ans sur les performances en lecture de mots deux ans plus tard est également montré par Russell et al. (2018), qui ont mis en avant le rôle médiateur de la conscience phonologique. Plusieurs études se sont même intéressées au lien entre le vocabulaire chez le jeune enfant – 16-24 mois – et son développement de la lecture quelques années plus tard, et ce, sur les plans expressif et/ou réceptif (Duff et al., 2015 ; Lee, 2011). Ainsi, Lee, qui a travaillé avec une population de 1000 bébés de 24 mois, a trouvé un faible effet statistique, cependant significatif, prouvant l'influence du vocabulaire expressif sur l'entrée ultérieure dans l'écrit, notamment en précision de lecture. Duff et al., de leur côté, ont démontré que le vocabulaire expressif et réceptif de 300 bébés de 16 à 24 mois était un

facteur prédictif statistiquement significatif de leur précision en lecture environ cinq ans après.

Par ailleurs, en étudiant le développement et les performances en vocabulaire d'enfants dyslexiques, des études ont mis en évidence des performances déficitaires (Ramus et al., 2013) et de plus grandes difficultés à apprendre de nouveaux mots (Alt et al., 2017) comparés à des sujets au DT en lecture. Cela semble conforter l'idée d'une évaluation précoce du vocabulaire pour détecter les enfants à risque de présenter une acquisition pathologique de la lecture.

2.2.3 La mémoire de travail

La mémoire de travail (MT) est l'habileté qui permet de maintenir temporairement et de manipuler une information, lors de tâches cognitives complexes telles que la compréhension ou le raisonnement (Baddeley & Hitch, 1974). Elle fait partie des mécanismes cognitifs qui sont impliqués dans la lecture. Nous nous appuyons ici sur le modèle de la MT de Baddeley de 1986 où sont décrits un système central, à savoir le centre exécutif, et deux systèmes « esclaves », la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial. Le tampon épisodique, interface entre la MT et la mémoire à long terme, a également été ajouté à ce modèle plus récemment (Baddeley, 2000). Ces composantes sont présentes dès 4 ans, et progressent de façon linéaire jusqu'à l'adolescence d'après Gathercole et al. (2004).

Le centre exécutif a un rôle de régulation, il est responsable de la mise à jour, de la planification et de la gestion de stratégie pour la résolution de tâches. Masoura et al. (2020) et Brandenburg et al. (2015) ont montré les liens en performance en MT complexe, régie par le centre exécutif, et les performances en lecture, chez des enfants déjà lecteurs. Haft et al. (2019) ont étudié le lien MT/décodage de mots chez des enfants en Grande Section de Maternelle (GSM). En contrôlant l'âge et les habiletés de langage oral, ils ont constaté que les fonctions exécutives, et notamment la MT, étaient corrélées au décodage de mots. En effet, à mesure qu'il reconnaît les segments phonologiques, le lecteur met à jour sa représentation du mot.

La boucle phonologique correspond à la MCTv (Baddeley & Hitch, 1974). Elle est à l'origine du stockage de l'information verbale durant quelques secondes et de la répétition subvocale, qui permet de garder plus longtemps en mémoire les éléments verbaux. La MCTv progresse entre l'enfance et l'adolescence, le processus de répétition subvocale devenant efficient vers 7 ans (Gathercole et al., 2004). Cette progression se traduit par une augmentation de la taille de l'empan, pour atteindre la moyenne de 7 +/-2 à l'âge adulte (Miller, 1956). Plusieurs chercheurs, notamment Mann et Liberman (1984) ont montré que l'on pouvait relier les performances en MCTv aux habiletés en lecture au début de l'apprentissage. Ces auteurs évaluent les performances en MCTv d'enfants en maternelle, qui sont, l'année suivante, divisés

en groupes de faibles, moyens et bons lecteurs par leur enseignant. Les performances en MCTv permettaient de prédire les habiletés en lecture de ces enfants. Les données d'Ellis et Large (1988) corroborent ces résultats, montrant également une association statistiquement significative entre les performances en MCTv et l'IME chez des enfants testés chaque année de 5 à 7 ans. Ce lien se retrouve aussi dans des études plus récentes, avec des enfants au développement atypique de la lecture, ayant des performances déficitaires en MCTv également (Masoura et al., 2020). Melby-Lervåg et al. (2012), notamment, ont rapporté des liens entre MCTv et dyslexie dans leur méta-analyse. Ils ont mis en avant le fait que, dans les études appariant les sujets dyslexiques et les sujets contrôles par âge, les sujets dyslexiques ont un niveau significativement plus faible en MCTv, ce qui ne se retrouve pas dans les études les appariant avec des sujets au même niveau de lecture. Même si un grand nombre d'études ont défendu ce lien, cette théorie ne fait pas totalement l'unanimité : Gathercole et Pickering, en 2000, n'ont pas montré de corrélation significative entre la reconnaissance de mots et la MCTv pour des enfants de 7-8 ans, lorsque l'âge et le centre exécutif sont contrôlés. En 2019, Peng et al. ont également rapporté que les corrélations entre l'IME et le rappel sériel n'étaient pas significatives pour des enfants en première année de primaire.

Les études s'intéressant à la lecture et au calepin visuo-spatial, qui est la composante de stockage des informations visuo-spatiales, sont moins nombreuses et semblent ne pas souligner de lien significatif (Brandenburg et al., 2015 ; Gathercole & Pickering, 2000 ; Masoura et al., 2020).

2.2.4 La flexibilité cognitive

La flexibilité cognitive (FC) fait partie des fonctions exécutives, fonctions de contrôle gérant les comportements volontaires, organisés et dirigés vers un but. Elles permettent de faire face à des situations non routinières ou complexes, en régulant la pensée et l'action, comme l'ont rappelé notamment Daucourt et al. (2018). C'est une approche plurimodale qui fait référence aujourd'hui. Miyake et Friedman (2012) ont proposé un modèle à trois facteurs, où trois fonctions exécutives se distinguent : l'inhibition, la mise à jour des informations stockées en MT et la FC. Alors que ces fonctions sont en lien avec les compétences académiques à différents niveaux (Müller et al., 2008), c'est cette troisième, traitée dans la littérature sous les noms de « switching » ou « shifting », qui sera étudiée ici, car des données de performances en FC ont été collectées pour le projet auprès d'enfants en MSM. Comme l'a définie, entre autres, Deák (2003), cette fonction permet de passer rapidement d'un foyer attentionnel ou d'une stratégie à une autre, en s'adaptant aux exigences et variations du contexte. La FC est

fréquemment évaluée par des épreuves de tri de cartes dont la *Dimensional Change Card Sort* (Zelazo, 2006), destinées particulièrement aux jeunes enfants. Ceux-ci sont invités à trier des cartes selon deux critères (forme et couleur). Les sujets font preuve de FC à cette épreuve à partir de 4 ans, alors qu'à 3 ans ils persévèrent sur leur premier tri (Diamond, 2013 ; Zelazo, 2006). Ces résultats confirment ceux de Smidts et al. (2004), dont l'étude a montré une émergence de la FC entre 3 et 4 ans, avec un fort développement vers 4-5 ans. Cette évolution est ensuite continue de la maternelle à l'adolescence, vers 15-17 ans, en fonction du développement de réseaux neuronaux dans le cortex préfrontal (Buttelmann & Karbach, 2017).

Concernant la lecture, la FC, capacité d'adaptation dynamique, permet de s'adapter à la polysémie, aux liens entre les mots et les paragraphes, et de faire évoluer sa représentation mentale au fur et à mesure de la lecture afin de garder une cohérence et une cohésion dans le texte. Au niveau de l'IME, elle permet au lecteur d'alterner entre la conversion grapho-phonémique et l'assemblage des phonèmes obtenus ou d'utiliser différentes stratégies de reconnaissance de mots, et ainsi de passer d'une voie de lecture à l'autre (Boulc'h et al., 2007).

Des liens transversaux entre la FC et le développement de l'IME ont été trouvés à différentes reprises. Ainsi, en 2008, Altemeier et al. ont observé que la FC, ainsi que l'inhibition, était corrélée à la lecture de mots et de pseudo-mots dès la première année de primaire. Ce résultat a été renforcé par Colé et al. (2014), qui ont établi une corrélation entre FC et performances en lecture de mots en deuxième année de primaire en France. Une méta-analyse, menée par Yeniad et al. (2013) et portant sur un ensemble de 16 études regroupant des enfants allant de la maternelle au collège, a également montré cette association significative. La FC pouvant donc être considérée comme un facilitateur à l'acquisition de la lecture, il semble intéressant de pousser son exploration au niveau du dépistage préscolaire des risques de difficultés en lecture. En effet, sachant que cette fonction se développe dès 4 ans et qu'elle semble associée aux performances de lecture, nous pouvons interroger un potentiel pouvoir prédictif en maternelle sur les compétences ultérieures en lecture. Monette et al., en 2011, ont montré que les performances en FC d'enfants français en maternelle ne permettaient pas de prédire leurs performances en lecture en fin de CP – performances basées sur un score composite regroupant la lecture de mots, la compréhension écrite et l'orthographe. En revanche, Welsh et al. (2010) avaient démontré que les performances d'enfants en maternelle à des épreuves exécutives permettaient de prédire significativement l'entrée dans la lecture ultérieure. Ces performances avaient été mesurées à partir d'épreuves de FC, des capacités d'inhibition et de FC liées et de l'évaluation de la MT. Comme précisé précédemment, nous nous intéressons dans notre étude au pouvoir prédictif de la FC.

2.3 *Question de recherche et hypothèses*

Le repérage rapide des troubles de lecture est un enjeu essentiel pour leur prise en soins la plus précoce et adaptée possible. Pour ce faire, la découverte de facteurs prédictifs est essentielle. Toutefois, certains de ces potentiels facteurs sont encore discutés dans la littérature. Un prédicteur unique semble difficile à faire émerger ; cependant certains déficits paraissent annoncer de manière significative le risque d'un développement atypique de la lecture. Parmi eux, les représentations phonologiques imprécises sont au cœur de notre étude, qui porte sur les potentialités prédictives de LITMUS-NWR-QU-FR. Nous avons en effet constaté dans la littérature que les performances aux épreuves de RNM étaient fortement liées aux représentations phonologiques de l'enfant, et avaient un pouvoir prédictif sur les performances en conscience phonologique et en langage écrit. Ce mémoire s'inscrit dans un projet longitudinal, qui vise notamment à vérifier si les performances à LITMUS-NWR-QU-FR prédisent les capacités d'apprentissage de la lecture au CP. Nous nous intéresserons également aux performances en conscience phonologique en CP, fortement liées à l'apprentissage de la lecture (Snowling et al., 2019), la métaphonologie étant d'ailleurs considérée dans certaines études comme médiateur entre représentations phonologiques et lecture (Nathan et al., 2004).

Notre question de recherche est la suivante : « Les performances à LITMUS-NWR-QU-FR, mesurées en MSM, sont-elles prédictives des performances en lecture et en conscience phonologique en CP (2^e trimestre) ? ». D'autres mesures avaient été réalisées en MSM (MCTv, FC, vocabulaire en réception), nous nous pencherons également sur les liens entre les performances à ces épreuves et l'entrée dans la lecture. La tâche LITMUS-NWR-QU-FR prédit-elle les performances en lecture au-delà de ces variables ? Afin de répondre à la question de recherche précisée ci-dessus, nous avons émis les hypothèses (H) suivantes :

H1. Au niveau transversal, les performances en lecture, en particulier la lecture de syllabes et de mots réguliers - s'appuyant sur la voie phonologique, seront corrélées aux performances en représentations phonologiques, en conscience phonologique, en MCTv et en MT en CP.

H2. L'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR évaluée en MSM prédira les performances en IME et en conscience phonologique des enfants en CP.

H2a. Comme les représentations phonologiques prédisent les performances en lecture, nous pouvons nous attendre à ce que LITMUS-NWR-QU-FR mesuré en MSM soit corrélé aux performances en lecture, puisque, d'après Santos et al. (2020), LITMUS-NWR-QU-FR semble bien mesurer principalement les compétences phonologiques des enfants évalués. Toutefois cette corrélation sera probablement modérée, car plusieurs facteurs entrent en jeu dans l'apprentissage de la lecture d'après la littérature.

H2b. Les performances à LITMUS-NWR-QU-FR mesurées en MSM seront liées aux performances en lecture même lorsque d'autres variables sont contrôlées.

H2c. Dans l'analyse des résultats individuels, les enfants ayant présenté des performances déficitaires lors de l'épreuve de LITMUS-NWR-QU-FR évaluée en MSM auront davantage de difficultés à entrer dans la lecture, ce qui se traduira par des résultats plus faibles aux épreuves de lecture et de conscience phonologique.

H2d. Dans l'analyse des résultats individuels, les plus faibles lecteurs identifiés en CP auront eu des performances plus basses à LITMUS-NWR-QU-FR en MSM.

H3. D'après les études antérieures, la MCTv est également un facteur prédictif des performances en lecture. La FC l'est tout autant, et, puisqu'elle se développe à partir de 4 ans, nous pouvons donc faire l'hypothèse que les mesures faites en MSM seront en lien avec l'entrée dans la lecture en CP. Le vocabulaire apparaît dans la littérature comme un facteur prédictif potentiel. Nous pouvons supposer qu'il sera en lien avec nos épreuves de lecture et plus particulièrement la lecture de mots.

3 Matériel et méthodes

3.1 Participants

Les participants à cette recherche sont des enfants scolarisés en CP, recrutés au sein de la population de 193 enfants d'une étude longitudinale débutée en 2018-2019, alors qu'ils étaient en MSM (premier temps d'évaluation : T1). Les critères d'inclusion mis en place à T1 étaient les suivants : les enfants devaient être nés en 2014, scolarisés en MSM en 2018-2019 et pouvaient être monolingues ou bilingues – s'ils étaient exposés depuis plus de 12 mois au français, avec un taux d'exposition minimum de 20%. À T1 toujours, les critères d'exclusion étaient le diagnostic d'un handicap tel qu'un trouble du spectre de l'autisme, une infirmité motrice cérébrale, une déficience intellectuelle, ainsi que la présence sur le temps scolaire d'un accompagnant pour enfant en situation de handicap (Santos et al., 2020).

Nous avons pris contact avec les six écoles maternelles ayant participé à la première partie de l'étude, afin de connaître les écoles primaires de secteur, que nous avons sollicitées à leur tour au début de l'année scolaire 2020-2021. Après la présentation du projet, lors d'un entretien téléphonique appuyé d'un support écrit figurant en annexe 1, cinq des neuf écoles primaires en question ont accepté de participer à l'étude, nous permettant de constituer une

population de 68 enfants. Par rapport à la population d'origine de 193 enfants, 123 n'ont pas pu être retrouvés car plusieurs écoles primaires ont refusé de continuer cette étude, refus généralement justifié par la situation sanitaire. 2 autres enfants n'ont pas participé : nous n'avons pas pu récupérer le consentement parental de l'un et l'autre a changé d'école.

Pour dresser un portrait des participants, ils étaient âgés de 6;1 ans (73 mois) à 7;1 ans (85 mois) lors des passations. La moyenne d'âge de notre population est de 6;7 ans ($M = 79$ mois ; $ET = 3,6$). Elle est constituée de 57,3 % de filles ($n = 39$) et de 42,7 % de garçons ($n = 29$). Sur le plan langagier, 35,3 % de notre population est bilingue ($n = 24$) et 64,7 % est monolingue ($n = 44$) selon les données de Frau et Labrevoit (2019).

3.2 Matériel

3.2.1 Données recueillies en MSM

Ce projet s'inscrivant dans une étude longitudinale, nous avons utilisé des données issues d'épreuves administrées à T1. Parmi elles, deux sont expérimentales – à savoir le Dimensional Change Card Sorting Task - DCCS (Zelazo, 2006) et LITMUS-NWR-QU-FR. L'épreuve de MCTv est issue de l'Évaluation du Langage Oral 2-6 -EVALO 2-6 (Coquet et al., 2009) et celle de vocabulaire du "Bilan Informatisé de Langage Oral pour les petits", BILO (Khomsî & Khomsî, 2009).

- L'évaluation des représentations phonologiques en MSM

En MSM, les compétences phonologiques des enfants avaient été évaluées par une épreuve de RNM, LITMUS-NWR-QU-FR (Santos & Ferré, 2018), au cœur de cette étude. Les items appartiennent à deux catégories : les « *language dependant* » dont les caractéristiques phonologiques sont propres à un nombre restreint de langues dont le français et les « *language independant* ». Dans cette seconde catégorie, les propriétés phonologiques et les éléments de complexité des non-mots choisis se veulent indépendants de la langue parlée puisque communs à la majorité des langues du monde – autant par leur structure syllabique qu'au niveau des phonèmes employés. La complexité phonologique se veut quantifiable et différente selon les items (Santos & Ferré, 2018). Par ailleurs, puisque la tâche cible n'est pas la MCTv mais bien les compétences phonologiques des enfants, la longueur des non-mots est contrôlée (1 à 3 syllabes, 3 à 7 phonèmes).

Cette épreuve comporte 71 items dans sa version longue (Santos & Ferré, 2018), 50 dans sa version intermédiaire (Santos et al., 2020) et 31 dans sa version courte (Martin et al., 2020).

Les enfants de cette étude ont passé la version intermédiaire en MSM, comprenant 50 items (LITMUS-NWR-QU-FR-50).

En ce qui concerne le déroulement de la passation, celle-ci s'appuie sur un diaporama, où l'enfant voit alternativement un dessin d'alien et la vidéo d'une orthophoniste qui prononce un non-mot. Le format de cette passation permet à l'enfant de bénéficier d'informations audiovisuelles, ce qui la rend plus écologique. Il est invité à répéter les non-mots afin « d'apprendre la langue » des aliens, pour « communiquer » avec eux. La cotation est binaire, l'examineur attribue 1 point pour une répétition correcte et 0 pour une répétition erronée, sans prendre en compte les erreurs de voisement éventuelles.

- L'évaluation de la mémoire à court terme verbale en MSM

La MCTv avait été évaluée en MSM, avec la même épreuve que celle utilisée cette année (EVALO 2-6, Coquet et al., 2009), seul change l'étalonnage utilisé.

L'empan endroit permet d'évaluer la Mémoire à Court Terme verbale (MCTv) des enfants. Le sujet est invité à répéter à l'identique des séries de chiffres, série dont la séquence augmente en longueur, de deux à cinq chiffres. Il y a trois séries pour chaque longueur proposée. Cette épreuve est précédée de deux items d'entraînement. Elle est interrompue après trois erreurs consécutives du sujet.

L'empan - nombre d'items dans la plus longue séquence restituée par le patient - et le score en répétition - nombre de séquences correctement restituées, score allant donc de 0 à 12 - ont été relevés, et des scores standardisés ont été établis en s'appuyant sur l'étalonnage fourni par la batterie.

- L'évaluation du vocabulaire en MSM

Les résultats des enfants en vocabulaire en réception sont issus du Lex-R BILO 3-5 (Khomsî & Khomsî, 2009). Cette tâche consiste en la désignation d'une image, parmi quatre, correspondant à un mot énoncé par l'examineur. Ce score est compris entre 0 et 10 et correspond au nombre d'images correctement désignées par l'enfant sur les dix items de l'épreuve.

- L'évaluation de la flexibilité cognitive en MSM

Enfin, nous utilisons le score général continu obtenu au DCCS (Zelazo ; 2006) qui avait été utilisé pour évaluer la FC des participants. Cette tâche consiste à trier des cartes avec ou sans bordure où sont représentés un lapin ou un bateau, rouge ou bleu. Le score est compris entre 0 et 24 et correspond au nombre de cartes correctement triées par l'enfant lors de trois jeux successifs. Il doit en effet les trier selon des critères de couleurs, puis de formes, puis avec un

changement de consigne de tri selon si la carte présente ou non une bordure.

3.2.2 Données recueillies en CP

Treize épreuves ont été utilisées pour évaluer les enfants de notre étude à T2. Celles-ci ciblent les représentations phonologiques, la conscience phonologique, la MCTv, la MT auditivo-verbale et le langage écrit – lecture et orthographe. Les performances en orthographe ne sont pas l’objet de la présente étude mais sont traitées dans le cadre d’un autre mémoire de master (Bellakhal, en préparation). L’épreuve de RNM utilisée – LITMUS-NWR-QU-FR-31 – est une épreuve expérimentale, les autres tâches sont toutes standardisées et issues des deux batteries suivantes : l’EVALO 2-6 (Coquet et al., 2009), et la Batterie d’Évaluation de Lecture et d’Orthographe – BELO (Pech-Georgel et al., 2006)

Le détail de ces épreuves et l’ordre de passation sont indiqués dans le tableau 1 et décrits ensuite. Nous avons fixé cette répartition en respectant les consignes de passation des batteries utilisées, tout en séparant la lecture et l’orthographe par l’épreuve de conscience phonologique, qui ne nécessite pas le passage par l’écrit. De plus, nous avons estimé que cette épreuve serait plus facile pour les enfants car courte et en lien avec le programme scolaire de maternelle.

Tableau 1 - Récapitulatif des épreuves du protocole dans l’ordre de passation

Domaine ciblé	Nom de la tâche	Épreuves
Représentations phonologiques	Répétition de non-mots	LITMUS-NWR-QU-FR-31 (Ferré & Santos, 2015)
MCTv	Empan de chiffres endroit	EVALO 2-6 (Coquet et al., 2009)
MT auditivo-verbale	Empan de chiffres envers	EVALO 2-6 (Coquet et al., 2009)
Lecture	Lecture de syllabes simples	BELO (Pech-Georgel et al., 2006)
	Lecture de syllabes complexes	
	Lecture de mots réguliers	
	Lecture de mots irréguliers	
Conscience phonologique	Découpage syllabique	BELO (Pech-Georgel et al., 2006)
	Jugement de rimes	
	Inversion syllabique	
	Identification du 1 ^{er} phonème	
Orthographe	Dictée de syllabes	BELO (Pech-Georgel et al., 2006)
	Dictée de mots	

Nous avons également élaboré deux questionnaires, l’un à destination des enseignants et l’autre des parents. Le questionnaire à destination des enseignants porte sur les performances en classe de l’enfant en langage écrit mais aussi sur ses capacités générales d’apprentissage (annexe 2). Il sera analysé dans la suite de l’étude longitudinale. Le questionnaire à destination des parents, qui a été complété par une demande d’autorisation parentale, porte sur une

éventuelle prise en soins orthophonique des enfants de l'étude (annexe 3 ; annexe 4). 64 documents nous sont revenus, permettant de compléter le portrait de notre population : parmi elle, 4,4 % des enfants sont suivis en orthophonie ($n = 3$).

- L'évaluation des représentations phonologiques en CP

L'épreuve choisie pour l'évaluation des représentations phonologiques est une version plus courte que celle utilisée à T1 qui était LITMUS-NWR-QU-FR-50 (Santos & Ferré, 2018). Les enfants, à T2, ont été évalués avec la version LITMUS-NWR-QU-FR-31 qui possède les mêmes qualités psychométriques que les versions précédentes (Martin et al., 2020). Cette version plus courte a permis d'alléger le protocole (annexe 5). La procédure était semblable à celle que nous avons exposée pour T1, à ceci près que les enfants ne portaient pas de casque audio en CP pour des raisons sanitaires. Le système de cotation binaire était également identique, nous permettant d'obtenir un score cette fois-ci sur 31.

- L'évaluation des mémoires à court terme verbale et de travail en CP

Les empan droit et envers, issus d'EVALO 2-6 (Coquet et al., 2009) permettent respectivement d'évaluer la MCTv et la MT auditivo-verbale des enfants. Concernant l'empan droit, le fonctionnement, le contenu et le critère d'arrêt de cette épreuve sont les mêmes qu'à T1. Pour l'empan envers, le format est le même, le sujet doit cette fois-ci restituer les chiffres dans l'ordre inverse.

L'empan – nombre d'items de la plus longue séquence restituée par le patient - et le score en répétition - nombre de séries correctement restituées - ont été relevés pour ces deux modalités, et des scores standardisés ont été établis, en s'appuyant sur l'étalonnage prévu pour les enfants de 6;3 ans, qui est l'étalonnage maximum de cette épreuve¹.

- L'évaluation de la conscience phonologique en CP

Quatre tâches de la BELO (Pech-Georgel et al., 2006) ont été proposées aux participants, comportant chacune un item d'exemple, deux items d'entraînement et quatre items évalués par une cotation binaire (1 point/0 point). Un score composite brut sur 16 a été obtenu, converti ensuite en centiles, basé sur l'étalonnage des enfants de deuxième trimestre de CP.

Deux épreuves portaient sur de l'identification et de la manipulation syllabiques et deux autres sur des compétences phonémiques, épreuves proposées en alternance dans l'ordre suivant : découpage syllabique (ex. : « chapeau », réponse attendue : « [ʃa], [po] »), jugement de rimes (ex. : « est-ce que mouton et ballon riment ? »), inversion syllabique (ex. : « lo-vé », réponse

¹ Il est à noter que certains enfants de notre population sont plus âgés que la population de l'étalonnage.

attendue : « vélo ») et identification du premier phonème d'un mot donné (ex. : « étoile », réponse attendue : [e]).

- L'évaluation du langage écrit en CP

Les épreuves de langage écrit ont porté sur la lecture et l'orthographe, elles sont également issues de la BELO (Pech-Georgel et al., 2006). Cette batterie s'appuie sur le modèle à double voie. Nous avons obtenu des scores bruts – à raison d'un point par item correctement produit, scores qui ont ensuite été convertis en centiles à partir de l'étalonnage de deuxième trimestre de CP. Les deux voies de lecture, phonologique et lexicale, ont été évaluées. La voie phonologique a été évaluée par des épreuves de lecture de syllabes simples (11 items) et complexes (15 items). Les syllabes simples ont deux types de structure : CV (« da ») ou VC (« ul ») tandis que les syllabes complexes présentent un plus grand nombre de configurations : CVC (« fur »), VCC (« olp »), CCV (« cro »), CCCV (« spli »), VCCV (« acno »). La voie lexicale a été évaluée par une épreuve de lecture de 12 mots irréguliers (ex. : « coup », « fils », « femme », « monsieur »).

Une épreuve de lecture de 12 mots réguliers, a également été administrée (ex. : « armoire », « loin », « cintre », « girafe »).

Les épreuves orthographiques étaient composées d'une dictée de non-mots d'une ou deux syllabes (10 items) et d'une dictée de mots (15 items). Les performances à ces épreuves n'étant pas l'objet de cette étude, elles ne seront pas présentées par la suite.

3.3 Procédure

Les passations se sont déroulées sur cinq semaines du second trimestre de CP, du 11 janvier au 16 février 2021. Elles ont été effectuées par deux examinatrices, une étudiante en master de sciences du langage et moi, étudiante en orthophonie. Nous avons pu rencontrer les enfants sur le temps scolaire, après avoir obtenu les accords de l'Inspecteur de circonscription, des directeurs d'école, des enseignants et des parents. Nous avons préparé à deux les passations afin de nous accorder et de réduire l'effet d'examineur – une passation a été proposée à deux enfants d'un âge proche de celui de la population ciblée à titre d'ajustement. Les enfants participant à l'étude ont été testés individuellement au sein de leur école, dans une pièce calme, généralement dans la bibliothèque ou la salle informatique. L'évaluation a duré une trentaine de minutes, comprenant un temps de discussion avec l'enfant, à qui il était expliqué que nous faisons des « activités », dans la poursuite de celles qui lui avaient été proposées en maternelle.

Les conditions sanitaires particulières dues à la COVID19 nous ont amenées à réaliser certaines adaptations afin de respecter les gestes barrières : ainsi, nous n'avons pas utilisé de casque audio pour la passation de LITMUS-NWR-QU-FR-31. Nous avons cependant veillé à ce que le son soit assez élevé, en utilisant une enceinte. Les planches de lecture étaient sous pochettes plastifiées mais nous avons été attentives à ce qu'il n'y ait pas de reflet parasite. Toutes les surfaces ont été désinfectées entre chaque enfant et les distanciations sociales respectées. Par ailleurs, le port du masque étant nécessaire dans ce contexte, sa présence est à prendre en compte dans notre analyse, autant dans l'interprétation des épreuves de production des enfants, comme la RNM, qu'en réception lors de l'épreuve de dictée.

À titre motivationnel, les enfants avaient une grille qu'ils pouvaient compléter d'un autocollant à la fin de chaque épreuve. L'ensemble des épreuves a été enregistré, à l'exception des épreuves orthographiques.

Toutes les données ont été ensuite saisies dans un fichier Excel, données anonymées au moyen d'un code comprenant des lettres et un chiffre. La correspondance des noms et des codes a été transcrite dans un fichier séparé et sécurisé, sur une clef USB, conservée dans une pièce fermée avec un digicode dont l'accès est restreint aux membres du laboratoire.

4 Résultats

Nous présenterons dans un premier temps, sous forme de statistiques descriptives, les performances de notre population en MSM et en CP. Afin de répondre à notre question de recherche, nous étudierons, par des analyses de corrélation simple et partielle, les qualités prédictives des différentes habiletés cognitives sur les performances en lecture et en conscience phonologique. Nous ferons cela en nous attachant particulièrement à l'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR. Nous conclurons la rédaction de ces résultats en nous intéressant aux différents profils d'enfants que nous avons trouvés dans notre population et statuerons sur la sensibilité et la spécificité de l'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR en tant que prédicteur de la lecture.

La distribution des données n'étant pas normale pour les performances en lecture de syllabes simples et complexes ($W = 0,874$; $p < 0,001$), de mots réguliers ($W = 0,960$; $p = 0,03$), de mots irréguliers ($W = 0,909$; $p < 0,001$) et à l'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR-50 réalisée en MSM ($W = 0,886$; $p < 0,001$), des tests non-paramétriques sur le logiciel « JASP » ont été utilisés, ce qui restreint les possibilités d'analyses inférentielles.

4.1 Performances des enfants aux différentes épreuves : statistiques descriptives

Nous allons nous intéresser aux performances des enfants en MSM, puis en CP et terminerons en regardant l'évolution des performances évaluées aux deux temps.

4.1.1 Performances des enfants aux épreuves en MSM : statistiques descriptives

Les performances des enfants de notre population en MSM en FC et en vocabulaire, mesurées uniquement en MSM, sont détaillées dans le tableau 2. La MCTv et les représentations phonologiques ont fait l'objet d'une seconde évaluation en CP, leurs résultats sont donc présentés au regard de celle-ci après l'étude des performances en CP (figure 2).

Tableau 2 - Performances en flexibilité cognitive et en vocabulaire (MSM)

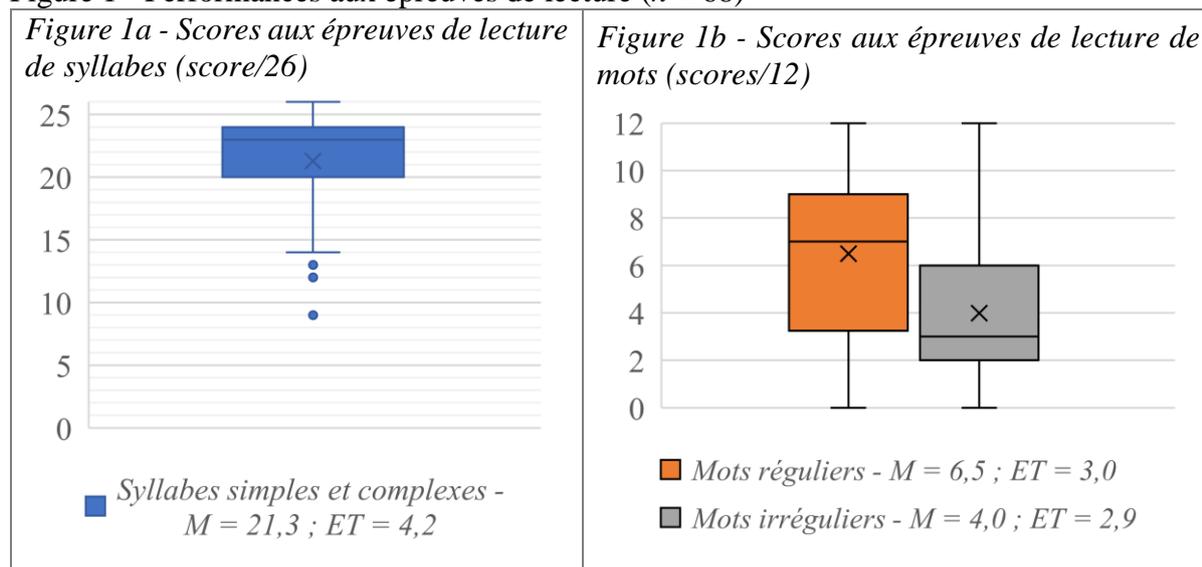
		N	Min	Max	M	ET
<i>Flexibilité cognitive</i>	Score /24	68	6,0	24,0	15,4	4,9
<i>Vocabulaire</i>	Score /10	68	7,0	10,0	9,3	0,8

4.1.2 Performances des enfants aux épreuves en CP : statistiques descriptives

- Performances en lecture mesurées en CP : statistiques descriptives

Les performances en lecture de notre population sont ici présentées sous forme de trois scores : le score composite de lecture de syllabes simples et de syllabes complexes (figure 1a) et les deux scores en lecture de mots réguliers et irréguliers (figure 1b). Ce score composite en lecture de syllabes correspond aux performances de lecture via la voie phonologique – les deux épreuves de lecture de syllabes sont construites sur le même format. Nous avons au préalable vérifié que les données à ces deux épreuves étaient corrélées ($r_s = 0,545$; $p < 0,001$). Le fait que la corrélation ne soit pas plus élevée peut s'expliquer par un plafonnement des performances à la lecture des 11 syllabes simples ($M = 9,9$; $ET = 1,4$).

Les performances de notre population en lecture de mots réguliers ($M = 6,5$; $ET = 3,0$) sont supérieures aux performances en lecture de mots irréguliers ($M = 4,0$; $ET = 2,9$).

Figure 1 - Performances aux épreuves de lecture ($n = 68$)

- Performances aux autres habiletés cognitives mesurées en CP : statistiques descriptives

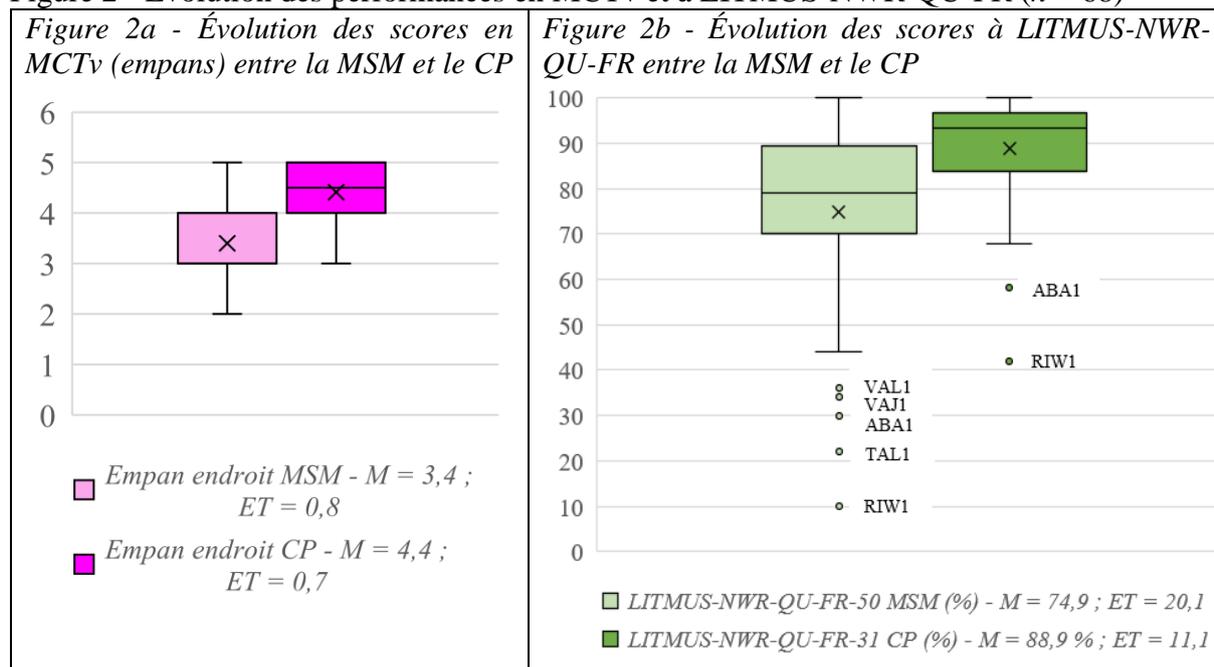
Les performances des enfants aux autres épreuves sont détaillées dans le tableau 3. Conformément à ce que l'on attend, les performances des enfants en empan endroit sont supérieures à celles en empan envers.

Tableau 3 - Statistiques descriptives des performances aux autres épreuves (CP)

		N	Min	Max	M	ET
<i>Représentations phonologiques</i>	Score LITMUS-NWR-QU-FR-31	68	13,0	31,0	27,4	3,4
	<i>MCTv</i>					
	Empan de chiffres endroit /5	68	3,0	5,0	4,4	0,7
	Score répétition chiffres endroit /12	68	4,0	12,0	8,6	2,1
<i>MT</i>	Empan de chiffres envers /5	68	2,0	5,0	3,0	0,9
	Score répétition chiffres envers /12	68	1,0	12,0	4,5	2,1
<i>Conscience phonologique</i>	Score /16	68	10,0	16,0	14,0	1,8

- Comparaison des performances à LITMUS-NWR-QU-FR et en MCTv (MSM et CP)

Concernant LITMUS-NWR-QU-FR, nous avons ici utilisé le taux de réussite pour pouvoir comparer les performances des enfants : en effet, les performances de MSM avaient été mesurées sur la version intermédiaire du test (50 items), tandis que nous avons fait passer la version courte (31 items) en CP. Les performances des enfants à l'échelle du groupe à cette épreuve ont significativement augmenté ($Z(68) = 147,0$; $p < 0,001$). Cette comparaison doit tout de même être considérée avec précaution vu la différence entre les versions de l'épreuve (figure 2b). Nous notons une amélioration significative des performances des enfants en MCTv également ($Z(68) = 0,0$; $p < 0,001$) (figure 2a).

Figure 2 - Évolution des performances en MCTv et à LITMUS-NWR-QU-FR ($n = 68$)

Nous passons désormais à l'étude des liens entre les performances décrites ci-dessus, aux niveaux transversal et longitudinal. Nous avons pour cela utilisé les scores bruts. Les scores corrélés sont en gras dans les tableaux.

4.2 Liens transversaux entre les performances en lecture et en conscience phonologique et les autres habiletés cognitives évaluées en CP

Nous nous sommes intéressés aux liens entre les différentes habiletés évaluées en CP (tableau 4). Nous avons pour cela utilisé des corrélations simples de Spearman.

Tableau 4 - Corrélations simples entre les variables mesurées en CP

	LITMUS-NWR-QU-FR-31	Chiffres endroit	Chiffres envers	Conscience phonologique
Lecture syllabes	0,333**	0,474***	0,241*	0,356**
Lecture mots réguliers	0,279*	0,508***	0,206	0,318**
Lecture mots irréguliers	0,168	0,420***	0,241*	0,210
Conscience phonologique	0,424***	0,498***	0,272*	-

* $p < ,05$; ** $p < ,01$; *** $p < ,001$

D'après nos résultats rapportés dans le tableau 4, au niveau des compétences phonologiques, les performances à LITMUS-NWR-QU-FR-31 et en conscience phonologique en CP sont faiblement mais significativement corrélées à la lecture de syllabes et de mots réguliers, mais non corrélées à la lecture de mots irréguliers.

Les scores utilisés dans les corrélations pour la MCTv sont les scores de répétition de chiffres

et non les empan car on y note une plus grande variabilité. Ce sont les performances les plus fortement corrélées aux épreuves de lecture et de conscience phonologique. Les performances en MT ne sont que peu liées aux performances en lecture de syllabes et de mots irréguliers et de conscience phonologique et ne sont pas liées à la lecture de mots réguliers.

Pour étudier plus en détail ces corrélations, nous avons effectué des corrélations partielles de Spearman, à savoir des corrélations impliquant le contrôle de l'influence de certaines habiletés. Nous nous sommes concentrés sur les corrélations entre la lecture et LITMUS-NWR-QU-FR, au cœur de notre étude, et entre la lecture et la MCTv, puisque c'est l'habileté cognitive la plus fortement corrélée aux performances en lecture.

Les corrélations partielles entre performances en lecture et à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP) sont indiquées dans les tableaux 5 et 6, en contrôlant respectivement la MCTv (CP) et la conscience phonologique (CP). Nous avons choisi de contrôler la MCTv car c'est l'habileté la plus fortement liée à la lecture d'après nos corrélations simples. Nous avons également voulu contrôler l'effet de la conscience phonologique car elle est parfois décrite comme médiatrice de la relation entre représentations phonologiques et lecture dans la littérature. Le lien entre les performances en lecture de syllabes et de mots réguliers et les performances à LITMUS-NWR-QU-FR-31 perd sa significativité si l'on contrôle la MCTv ou la conscience phonologique.

Tableau 5 – Corrélations partielles entre les performances en lecture et à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP), en contrôlant la MCTv (CP)

Lecture syllabes simples et complexes	- LITMUS-NWR-QU-FR-31	$r_s = 0,131$ ($p = 0,268$)
Lecture mots réguliers	- LITMUS-NWR-QU-FR-31	$r_s = 0,049$ ($p = 0,695$)

Tableau 6 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP), en contrôlant la conscience phonologique (CP)

Lecture syllabes simples et complexes	- LITMUS-NWR-QU-FR-31	$r_s = 0,215$ ($p = 0,081$)
Lecture mots réguliers	- LITMUS-NWR-QU-FR-31	$r_s = 0,168$ ($p = 0,174$)

Les performances en lecture et en MCTv restent corrélées, même lorsque l'on contrôle les performances en représentations phonologiques des sujets (tableau 7) ; cette habileté est un facteur fortement lié aux performances en lecture, au-delà des performances phonologiques.

Tableau 7 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et la MCTv (CP) en contrôlant LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP)

Lecture syllabes simples et complexes	- MCTv CP	$r_s = \mathbf{0,381}$ ($p = 0,001$)
Lecture mots réguliers	- MCTv CP	$r_s = \mathbf{0,444}$ ($p < 0,001$)
Lecture mots irréguliers	- MCTv CP	$r_s = \mathbf{0,392}$ ($p = 0,001$)

En lien avec notre question de recherche, nous avons également voulu approfondir le

lien entre conscience phonologique et LITMUS-NWR-QU-FR. Nous avons donc effectué une corrélation partielle entre performances en conscience phonologique et à LITMUS-NWR-QU-FR (CP), en contrôlant la MCTv (CP) (tableau 8), corrélation qui reste significative.

Tableau 8 - Corrélation partielle entre les performances en conscience phonologique et à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP), en contrôlant la MCTv (CP)

Conscience phonologique	- LITMUS-NWR-QU-FR-31	$r_s = \mathbf{0,245}$ ($p = 0,046$)
-------------------------	-----------------------	--

4.3 Liens longitudinaux entre les performances en lecture et en conscience phonologique et les habiletés cognitives évaluées en MSM

Pour étudier les différentes habiletés cognitives permettant de prédire les performances en lecture en CP dès la maternelle nous avons à nouveau utilisé des corrélations simples de Spearman (tableau 9).

Tableau 9 - Corrélations simples entre les scores en lecture, à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP), en conscience phonologique (CP) et les données de MSM

CP \ MSM	LITMUS-NWR-QU-FR-50	Chiffres endroit	FC	Lexique en réception
Lecture syllabes simples et complexes	0,288*	0,405***	0,111	0,217
Lecture mots réguliers	0,270*	0,405***	0,246*	0,203
Lecture mots irréguliers	0,164	0,452***	0,092	0,190
LITMUS-NWR-QU-FR-31	0,549***	0,484***	0,177	0,214
Conscience phonologique	0,388**	0,538***	0,387**	0,202

* $p < ,05$; ** $p < ,01$; *** $p < ,001$

D'après les informations rapportées dans le tableau 9, nous pouvons noter un certain nombre de corrélations significatives. Les corrélations entre les représentations phonologiques et la lecture de syllabes et de mots réguliers sont faibles mais significatives. Cette corrélation n'est pas significative pour les mots irréguliers. La MCTv – qui est la performance la plus fortement corrélée aux performances de lecture et de conscience phonologique - est significativement corrélée à la lecture de syllabes, de mots réguliers et irréguliers. La FC n'est corrélée qu'à la lecture de mots réguliers et de façon faible. Le vocabulaire en réception n'est corrélé à aucune de nos mesures de lecture.

La conscience phonologique étant considérée dans plusieurs études comme un médiateur entre les représentations phonologiques et la lecture, nous nous intéressons également aux habiletés en maternelle qui permettraient d'avoir une indication sur les performances futures de métaphonologie : elle est corrélée aux représentations phonologiques, à la MCTv et à la FC mais pas au lexique en réception.

Les performances à LITMUS-NWR-QU-FR en MSM et en CP sont corrélées.

Pour étudier plus en détail ces corrélations, nous avons procédé à des corrélations partielles de Spearman, nous permettant de contrôler l'influence de certaines habiletés. Nous nous sommes concentrés sur les corrélations entre la lecture et LITMUS-NWR-QU-FR, au cœur de notre étude, et entre la lecture et la MCTv, puisque c'est l'habileté cognitive la plus fortement corrélée aux performances en lecture.

LITMUS-NWR-QU-FR-50 mesuré en MSM est corrélé aux performances de lecture de syllabes et de mots réguliers. Or, si l'on contrôle la MCTv, qui est la performance la plus corrélée à la lecture, ces corrélations ne sont plus significatives (tableau 10)².

Tableau 10 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et les performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM), en contrôlant la MCTv (MSM)

Lecture syllabes simples et complexes	- LITMUS-NWR-QU-FR-50	$r_s = 0,074$ ($p = 0,554$)
Lecture mots réguliers	- LITMUS-NWR-QU-FR-50	$r_s = 0,049$ ($p = 0,691$)

Nous avons choisi de reproduire cette corrélation partielle en contrôlant la conscience phonologique, afin de voir si cette habileté était médiatrice entre représentations phonologiques et lecture (tableau 11), comme nous avons pu le retrouver dans la littérature. Lorsque l'on contrôle les performances en conscience phonologique, la corrélation, qui était déjà faible en corrélation simple, disparaît.

Tableau 11 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et les performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM), en contrôlant la conscience phonologique (CP)

Lecture syllabes simples et complexes	- LITMUS-NWR-QU-FR-50	$r_s = 0,175$ ($p = 0,158$)
Lecture mots réguliers	- LITMUS-NWR-QU-FR-50	$r_s = 0,168$ ($p = 0,174$)

Comme la MCTv est l'habileté la plus fortement corrélée à la lecture, nous avons voulu étudier cette corrélation en contrôlant les performances en représentations phonologiques des sujets (tableau 12). La MCTv et la lecture restent corrélées, même lorsque l'on contrôle LITMUS-NWR-QU-FR-50 mesuré en MSM. Ce facteur prédit donc bien les performances en lecture, indépendamment des autres mesures des compétences phonologiques.

Tableau 12 - Corrélations partielles entre les performances en lecture et à la MCTv (MSM), en contrôlant LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM)

Lecture syllabes simples et complexes	- MCTv T1	$r_s = \mathbf{0,306}$ ($p = 0,012$)
Lecture mots réguliers	- MCTv T1	$r_s = \mathbf{0,317}$ ($p = 0,009$)
Lecture mots irréguliers	- MCTv T1	$r_s = \mathbf{0,444}$ ($p < 0,001$)

Nous avons également voulu approfondir le lien entre conscience phonologique et

² Cela est vrai si l'on contrôle les données en MSM mais également en CP, cf annexe 6.

LITMUS-NWR-QU-FR. Nous avons alors effectué une corrélation partielle entre performances en conscience phonologique et à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM) en contrôlant la MCTv (MSM). Lorsque l'on contrôle la MCTv des sujets en MSM, cette corrélation perd sa significativité (tableau 13).

Tableau 13 - Corrélation partielle entre les performances en conscience phonologique et à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM), en contrôlant la MCTv (MSM)

Conscience phonologique	- LITMUS-NWR-QU-FR-50	$r_s = 0,113$ ($p = 0,361$)
-------------------------	-----------------------	-------------------------------

Nous avons approfondi nos résultats par une étude des profils de performances. Nous étudierons tout d'abord les enfants ayant eu de faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50, avant de nous pencher davantage sur les enfants présentant de faibles performances en lecture.

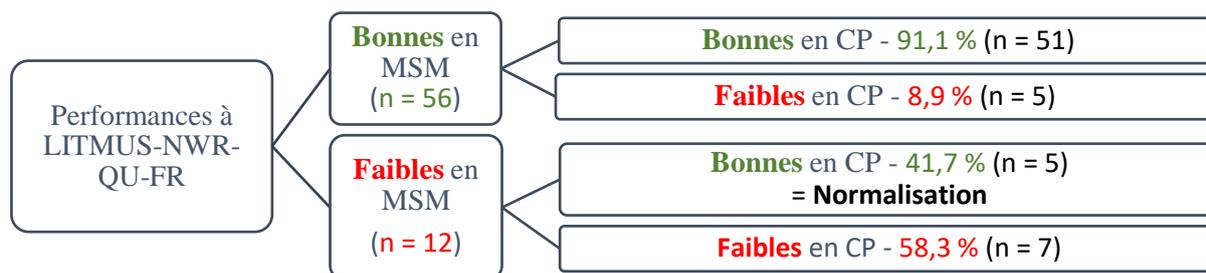
4.4 Étude des profils

4.4.1 Les enfants avec de faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50

Nous nous sommes intéressés aux enfants ayant présenté de faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 en maternelle, afin d'étudier plus précisément leurs performances en lecture et en conscience phonologique deux ans plus tard. Pour cela il nous a fallu déterminer un seuil distinguant les « faibles » des « bonnes » performances – puisque LITMUS-NWR-QU-FR est une épreuve expérimentale. Nous avons opté pour un seuil à -1 ET. Ce seuil correspond au P16, soit un score inférieur ou égal à 28/50 en MSM et à 24/31 en CP. Il est illustré au regard de la répartition de la population en annexe 7. Comme on pouvait s'y attendre, les enfants avec de bonnes performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 en MSM restent majoritairement bons à cette même épreuve en CP (91,1%). En revanche, presque 42% des enfants avec de faibles performances en MSM normalisent leurs performances (figure 3).

Nous avons également opté pour un seuil à -1 ET pour distinguer les « faibles » et les « bonnes » performances en MCTv, en utilisant l'étalonnage d'EVALO. Pour la lecture comme pour la conscience phonologique, les seuils de la BELO ont été utilisés pour qualifier les performances des enfants, de telle sorte que : « Patho. (pathologique) » \leq P10 < « Faible » \leq P25 < « Bonne ». Les scores en lecture de syllabes sont ici scindés entre syllabes simples et syllabes complexes, toujours pour suivre la standardisation de la BELO.

Figure 3 - Répartition des performances à LITMUS-NWR-QU-FR (MSM et CP)



En étudiant les profils des enfants aux faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 en MSM (tableau 14), nous pouvons observer certaines tendances se dégager. Les enfants dont les performances à cette épreuve sont restées faibles en CP ont tous un développement difficile ou pathologique de la lecture de mots – réguliers comme irréguliers.

Parmi les cinq enfants dont les performances à LITMUS-NWR-QU-FR se sont normalisées, qualifiées donc de « bonnes » en CP, quatre ont réussi toutes les épreuves de lecture. Deux d’entre eux sont bons en conscience phonologique et tous ont réussi l’épreuve de MCTv. TAL1, le seul « faible » en lecture parmi ces cinq enfants a un z-score à -0,79 en MCTv, ce qui est la plus faible des performances de ce groupe de cinq.

Tableau 14³- Profils d'enfants aux performances faibles à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM)

Code	LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP)	Syllabes simples (CP)	Syllabes complexes (CP)	Mots réguliers (CP)	Mots irréguliers (CP)	Conscience phonologique (CP)	MCTv (CP)
BOS1	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
BRM1	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
SEK1	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Patho.	Bonne
TAA1	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Patho.	Bonne
TAL1	Bonne	Bonne	Faible	Patho.	Patho.	Faible	Bonne
ABA1	Faible	Faible	Faible	Faible	Patho.	Faible	Bonne
ABC1	Faible	Patho.	Faible	Patho.	Patho.	Bonne	Bonne
LOJ1	Faible	Faible	Faible	Patho.	Patho.	Patho.	Faible
RAT1	Faible	Bonne	Bonne	Faible	Bonne	Patho.	Bonne
RIW1	Faible	Bonne	Faible	Patho.	Patho.	Faible	Faible
VAJ1	Faible	Bonne	Bonne	Patho.	Faible	Bonne	Faible
VAL1	Faible	Bonne	Bonne	Patho.	Faible	Patho.	Faible

³ Si les performances sont réparties entre « bonne » et « faible », elles sont indiquées en vert et en rouge. Si elles sont réparties entre « bonne », « faible » et « pathologique », elles apparaissent en vert, orange et rouge.

4.4.2 Les enfants avec de faibles performances en lecture

Nous nous intéressons ici aux enfants ayant eu de faibles performances en lecture afin de voir si leurs performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 en maternelle étaient faibles également et, si ce n'est pas le cas, voir quelle habileté cognitive était plus faible. Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés aux « faibles décodeurs », à savoir les enfants avec un score faible ou pathologique dans les deux épreuves de lecture de syllabes (tableau 15). Cela nous permet de cibler la voie phonologique, que l'on suppose très liée aux compétences phonologiques.

Tableau 15 - Performances cognitives des faibles décodeurs

Code	Syllabes simples	Syllabes complexes	LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM)	LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP)	MCTv (MSM)	MCTv (CP)	Conscience phonologique (CP)
ABA1	Faible	Faible	Faible	Faible	Bonne	Bonne	Faible
LOA2	Patho.	Faible	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
TEM1	Patho.	Faible	Bonne	Bonne	Faible	Faible	Bonne
FRL1	Patho.	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Patho.
ABC1	Patho.	Faible	Faible	Faible	Faible	Bonne	Bonne
LOJ1	Faible	Faible	Faible	Faible	Bonne	Faible	Patho.
BOS2	Faible	Faible	Bonne	Faible	Bonne	Bonne	Faible

En observant les performances des « faibles décodeurs », on peut noter que tous les enfants ont des performances chutéées, soit en représentations phonologiques, soit en MCTv. Seul LOA2 a de « bonnes » performances à toutes les épreuves. Cependant si l'on regarde ses performances en MCTv, on peut constater que cet enfant a un z-score de -0,97, alors que le seuil établi pour être qualifié de « faible » est à -1 ET.

Nous nous sommes ensuite intéressés aux résultats à l'épreuve de lecture de mots irréguliers, qui évalue la voie lexicale. Plus de la moitié des enfants étaient en difficulté dans cette tâche ($n = 36$). Les profils de performances des enfants en difficulté dans cette épreuve sont indiqués dans le tableau 16. On remarque que beaucoup d'enfants sont « faibles » ou « pathologiques » dans au moins une des variables ($n = 21/36$), sans que la ou les variables touchées soient toujours les mêmes. Les 15 autres enfants peuvent présenter des difficultés dans une habileté non-évaluée.

Tableau 16 – Performances cognitives des enfants en difficulté en lecture de mots irréguliers

Nombre d'enfants	Mots irréguliers	LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM)	LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP)	MCTv (MSM)	MCTv (CP)	Conscience phonologique (CP)
12	Faible	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
5	Faible	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Faible
1	Faible	Bonne	Bonne	Bonne	Faible	Bonne
1	Faible	Bonne	Bonne	Faible	Faible	Bonne
1	Faible	Bonne	Faible	Bon	Bon	Faible
1	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Patho.
1	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Bonne
3	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
1	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Faible
1	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Patho.
1	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Faible	Patho.
1	Patho.	Bonne	Bonne	Faible	Bonne	Bonne
1	Patho.	Bonne	Bonne	Faible	Faible	Bonne
1	Patho.	Bonne	Bonne	Faible	Faible	Patho.
1	Patho.	Faible	Bonne	Bonne	Bonne	Faible
1	Patho.	Faible	Faible	Bonne	Bonne	Faible
1	Patho.	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
1	Patho.	Faible	Faible	Faible	Bonne	Bonne
1	Patho.	Faible	Faible	Bonne	Faible	Patho.

L'étude de profil des « faibles lecteurs » en lecture de mots réguliers, ne nous permettant pas de présumer de la voie de lecture utilisée par l'enfant, figure pour information en annexe 8.

4.4.3 Calculs de spécificité et de sensibilité

Nous avons évalué la sensibilité de LITMUS-NWR-QU-FR-50 en MSM comme test de repérage des difficultés en lecture, en nous intéressant aux trois types d'épreuve de lecture de notre protocole. Pour cela nous avons étudié le nombre de « vrais positifs » (faible en RNM et en lecture) par rapport au nombre total d'enfants en difficulté en lecture. La sensibilité de cette épreuve de RNM est de 43 % pour les épreuves de lecture de syllabes simples et complexes, de 31 % pour la lecture de mots réguliers et de 19 % pour la lecture de mots irréguliers. Nous avons également calculé la spécificité de cette épreuve de RNM – à savoir le nombre d'enfants bons en RNM et en lecture par rapport au nombre total d'enfants bons en lecture, quelle que soit leur performance en RNM : elle est de 87 % pour la lecture de syllabes, de 91 % pour la lecture de mots réguliers et de 85 % pour la lecture de mots irréguliers.

5 Discussion

Nous cherchons à répondre à la question de recherche : « Les performances à LITMUS-NWR-QU-FR, mesurées en MSM, sont-elles prédictives des performances en lecture et en conscience phonologique en CP ? ». Pour cela, nous nous sommes tout d'abord intéressés aux corrélations entre les performances à LITMUS-NWR-QU-FR, en lecture et en conscience phonologique. Cela nous a amené à considérer plus en détail le lien entre la MCTv et la lecture. Nous avons enfin étayé nos propos et la réponse à notre question de recherche par une analyse plus approfondie des profils de performances des enfants.

5.1 Liens entre les compétences phonologiques et la lecture

D'un point de vue transversal, les scores de lecture de syllabes et de mots réguliers sont corrélés, bien que faiblement, aux habiletés phonologiques. Celles-ci ont été évaluées en CP par LITMUS-NWR-QU-FR-31 et par des épreuves de conscience phonologique. La lecture de mots irréguliers n'est pas corrélée à ces compétences phonologiques ; rappelons que cette épreuve fait appel à la voie lexicale et non pas phonologique (Coltheart et al., 2001). Nous retrouvons les mêmes tendances au niveau longitudinal. Ainsi, LITMUS-NWR-QU-FR-50 mesuré en MSM est corrélé significativement, mais toujours faiblement, aux performances en lecture de syllabes et de mots réguliers de ces mêmes enfants en CP. Par ailleurs, en concordance avec les recherches d'Elbro (1996 ; 1998), les performances à LITMUS-NWR-QU-FR et en conscience phonologique font partie des habiletés les plus corrélées de nos analyses et ce, au niveau transversal et longitudinal. Ces différents résultats rejoignent ceux de De Bree et al. (2010) et d'Erskine et al. (2020) qui suggèrent que la tâche de RNM permet de donner une mesure des aptitudes phonologiques des enfants et est corrélée à leurs performances ultérieures, en littérature pour De Bree et en conscience phonologique pour Erskine.

Cependant, la corrélation LITMUS-NWR-QU-FR/performances en lecture est très faible, ce que semblent confirmer les analyses de corrélations partielles. En effet, au niveau transversal comme longitudinal, les corrélations entre l'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR et la lecture perdent leur significativité si l'effet de la conscience phonologique ou de la MCTv est contrôlé. On peut alors penser qu'il n'y a pas de lien substantiel entre LITMUS-NWR-QU-FR et la lecture. Plusieurs hypothèses explicatives sont possibles. L'une d'elle est que la conscience phonologique et la MCTv médiatisent le lien prédictif entre représentations phonologiques et lecture. Les représentations phonologiques prédiraient ces habiletés, qui, elles-mêmes, prédiraient les performances en lecture. Cette hypothèse se retrouve dans des études

longitudinales comme celle de Nathan et al. (2004). Une seconde hypothèse est qu'en contrôlant la MCTv ou la conscience phonologique, on contrôle en partie les représentations phonologiques. En effet, celles-ci sont aussi mesurées par les épreuves évaluant ces habiletés. Une partie du lien entre LITMUS-NWR-QU-FR et la lecture est donc supprimée. LITMUS-NWR-QU-FR apparaît alors comme « non lié » aux performances en lecture malgré le lien existant entre représentations phonologiques et lecture.

Quant au lien de corrélation entre LITMUS-NWR-QU-FR et la conscience phonologique, même s'il s'affaiblit, il reste présent après contrôle de l'effet de la MCTv au niveau transversal. Cependant, ce même contrôle lui fait perdre sa significativité au niveau longitudinal. Le lien entre la conscience phonologique et la lecture en CP étant faible, on pouvait s'attendre à ce que cette corrélation disparaisse après contrôle d'autres habiletés. Toutefois, les résultats obtenus par notre population en conscience phonologique nous invitent à nuancer la faible corrélation de cette épreuve avec les autres tâches. En effet, les scores en conscience phonologique sont hauts et peu dispersés, ce qui pourrait expliquer les faibles corrélations observées.

Au regard de ces résultats, il nous a donc semblé pertinent de nous pencher davantage sur le lien entre mémoire et lecture, aux niveaux transversal et longitudinal.

5.2 *Liens entre les compétences phonologiques, la lecture et la mémoire*

Les performances en MT ne sont que peu liées aux performances en lecture de syllabes et de mots irréguliers et ne sont pas liées à la lecture de mots réguliers. En revanche, les liens de corrélation entre performances en lecture et MCTv sont les liens les plus forts retrouvés dans nos analyses et ce, pour toutes les épreuves de lecture. Le fait que ces deux habiletés soient liées est en adéquation avec un certain nombre d'études précédentes (Ellis & Large, 1988 ; Mann & Liberman, 1984 ; Melby-Lervåg et al., 2012). En revanche, que cette corrélation soit plus forte que celle liant la conscience phonologique et la lecture de syllabes ou de mots réguliers est un résultat a priori surprenant. Dans leur revue de littérature, Melby-Lervåg et al. (2012), parmi d'autres auteurs, avaient montré que la conscience phonologique était le facteur prédictif le plus important des difficultés en lecture, plus important que la MCTv notamment.

La force de ce lien, au niveau transversal comme longitudinal, est confirmée par nos analyses de corrélations partielles. En effet, même en contrôlant l'effet des représentations phonologiques (par le contrôle des performances à LITMUS-NWR-QU-FR) sur les performances en lecture de l'enfant, les corrélations entre MCTv et lecture restent

significatives. L'effet de mémoire persiste, c'est donc la MCTv, parmi les habiletés évaluées, qui prédit le plus efficacement les performances en lecture depuis la maternelle.

LITMUS-NWR-QU-FR est une épreuve de RNM qui a pour objectif de contrôler au maximum l'effet de la MCTv, elle est pour cela constituée d'items courts. Dans d'autres études utilisant la RNM pour prédire les performances en lecture, dont l'étude de De Bree et al. (2010), l'épreuve de RNM utilisée fait intervenir des items allant jusque cinq syllabes. On peut alors interroger la part de la MCTv dans la réussite de cette épreuve. Si l'on pose l'hypothèse que ce n'est pas seulement le niveau en représentations phonologiques, mais la MCTv qui rend ces épreuves de RNM prédictives des performances en lecture, nous comprenons alors le lien faible entre la lecture et LITMUS-NWR-QU-FR qui contrôle ce paramètre par la longueur de ses items. Au vu de l'importance de l'effet mémoire, il serait intéressant de mener une étude similaire avec une épreuve de RNM dont les items seraient plus longs – impliquant donc les représentations phonologiques mais également la MCTv. En effet, cela permettrait de vérifier le pouvoir prédictif d'une tâche combinant ces deux habiletés sur les performances en lecture, tâche qui serait alors intéressante du point de vue clinique.

Pour en revenir à nos hypothèses de recherche, nous validons donc notre hypothèse H1, « d'un point de vue transversal, les performances en lecture, en particulier la lecture de syllabes et de mots réguliers - s'appuyant sur la voie phonologique, seront corrélées aux performances en représentations phonologiques, en conscience phonologique, en MCTv et en MT en CP ». En revanche, nous ne nous attendions pas à ce que le lien avec les habiletés phonologiques soit si faible ni à l'effet dominant de la MCTv par rapport à la conscience phonologique.

L'hypothèse H2a est validée mais pas l'hypothèse H2b : l'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR mesurée en MSM est en effet liée aux performances en lecture et en conscience phonologique deux ans plus tard. En revanche, lorsque l'on contrôle d'autres variables, comme la MCTv, l'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR n'est plus liée aux performances en lecture et en conscience phonologique, contrairement à ce que nous avons supposé. Ce lien semble donc être médiatisé par la MCTv ou s'appuyer sur la part des représentations phonologiques incluses dans la MCTv.

Les résultats de ces différentes analyses nous amènent à penser que les liens entre performances à LITMUS-NWR-QU-FR et performances en lecture/conscience phonologique sont trop faibles pour utiliser ce test dès la MSM comme épreuve de repérage des enfants susceptibles de développer des troubles du langage écrit. L'évaluation de la sensibilité de ce test, qui semble faible (entre 19 et 43 % selon les épreuves de lecture), va également dans ce sens. Cependant, l'analyse plus approfondie des profils des enfants permet de nuancer cela.

5.3 Pertinence de LITMUS-NWR-QU-FR comme épreuve de repérage de difficultés au niveau individuel

En observant les enfants ayant eu de faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 en MSM ($n = 12$), on note que presque la moitié d'entre eux sont devenus bons à cette même épreuve deux ans après ($n = 5$). Nous pouvons supposer que ce phénomène de normalisation a impacté la corrélation entre représentations phonologiques à 4;5 ans et lecture à 6;7 ans. Parmi les études antérieures ayant trouvé un lien entre ces habiletés, Snowling et al. (2019) avaient évalué les enfants plus tardivement, vers 5;6 ans.

Parmi les enfants avec de faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 en MSM, ceux dont les performances à cette épreuve sont restées faibles en CP ($n = 7$) ont tous des performances faibles ou pathologiques en lecture. Le fait que certains réussissent la lecture de syllabes ne nous empêche pas de les considérer comme ayant un apprentissage difficile de la lecture, puisque nous les avons évalués au second trimestre de l'année de CP, alors que le programme de lecture est déjà avancé. De plus, la plupart d'entre eux ont de faibles performances en conscience phonologique ($n = 5$). Les études antérieures sur le déroulement de l'apprentissage de la lecture des enfants porteurs de troubles phonologiques (SSD) ne sont pas unanimes. Si plusieurs auteurs, notamment Hayiou-Thomas et al. (2017), ont montré que ce sont les enfants porteurs de troubles du langage et de troubles phonologiques qui développent difficilement la lecture, d'autres auteurs ont décrit des difficultés également pour les enfants porteur d'un SSD isolé (DeThorne et al., 2006 ; Nathan et al., 2004). Nous ne pouvons pas juger à partir de notre protocole du caractère isolé des troubles phonologiques des enfants qui gardent de faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR, il nous est donc impossible de nous positionner sur ce débat. Nous pouvons simplement noter le fait que, dans notre population, les enfants qui gardent de faibles performances en phonologie sont de faibles lecteurs. De plus, cinq enfants ont eu des performances particulièrement faibles à LITMUS-NWR-QU-FR-50 en MSM (5 *outliers*, figure 2b). Quatre d'entre eux sont restés faibles à LITMUS-NWR-QU-FR en CP et le dernier est TAL1, qui est devenu bon à LITMUS-NWR-QU-FR mais est resté faible lecteur. Tous les enfants avec des performances très chutéés à LITMUS-NWR-QU-FR en MSM ont donc des difficultés à entrer dans l'apprentissage de la lecture. Notre hypothèse H2c « Dans l'analyse des résultats individuels, les enfants ayant présenté des performances déficitaires lors de l'épreuve de LITMUS-NWR-QU-FR évaluée en MSM auront davantage de difficultés à entrer dans la lecture, ce qui se traduira par des résultats plus faibles aux épreuves de lecture et de conscience phonologique. » est donc validée.

Il est à signaler que cinq enfants qui avaient réussi l'épreuve de LITMUS-NWR-QU-

FR en MSM ont eu, en CP, de faibles performances à cette même tâche. Ces enfants sont majoritairement devenus bons lecteurs. Ce résultat serait à étudier : il peut, entre autres, être dû à la différence de longueur de tâche entre les deux passations ou au port du masque en CP.

Contrairement à la sensibilité, la spécificité de LITMUS-NWR-QU-FR est élevée (entre 85 et 91 %). Or une autre tendance que l'on voit se détacher de cette étude de profils est la suivante : les enfants avec de faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 en MSM et de bonnes performances à cette même épreuve en CP sont normo-lecteurs (4 enfants sur 5). Seul TAL1 a développé pathologiquement la lecture. Si l'on s'intéresse plus spécifiquement aux performances de cet enfant, on voit qu'elles sont pathologiques en conscience phonologique. Quant à son niveau en représentations phonologiques et en MCTv, si ses performances ne sont pas considérées comme faibles ou pathologiques, elles sont très proches du seuil « faible ». Concernant les quatre autres enfants à avoir normalisé leurs performances à LITMUS-NWR-QU-FR et à être de bons lecteurs, deux ont de bonnes performances en conscience phonologique (NOS1 et BRM1). Les deux autres (SEK1 et TAA1) sont pathologiques à cette épreuve mais bons en MCTv. Nous pouvons rapporter cela au modèle explicatif multifactoriel des troubles, ou de l'apprentissage, de la lecture (Pennington et al., 2012) : les mêmes déficits n'aboutissent pas aux mêmes symptômes, selon les points forts et faibles de l'enfant dans d'autres habiletés.

On peut s'interroger aussi sur une éventuelle compensation de leur faiblesse en conscience phonologique par une MCTv efficace. Cela, ajouté au fait que la MCTv est le facteur prédictif le plus important, nous amène à souligner l'importance du repérage des enfants en difficulté en MCTv et la pertinence de travailler cette habileté dès la maternelle.

Certains faibles lecteurs en CP ont eu de relativement bonnes performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 deux ans auparavant. LITMUS-NWR-QU-FR-50 semble donc avoir un faible pouvoir diagnostique, ce qui est en adéquation avec le calcul de sa sensibilité. Une très grande diversité apparaît dans les profils des enfants avec de faibles performances en lecture. Certains ont de faibles performances à LITMUS-NWR-QU-FR en MSM et/ou en CP et/ou en conscience phonologique et/ou en MCTv en MSM et/ou en CP. Cela ne nous permet pas de valider notre hypothèse H2d « Les plus faibles lecteurs identifiés en CP auront eu des performances plus basses à LITMUS-NWR-QU-FR en MSM. ». Ces résultats vont ici aussi dans le sens du modèle explicatif multifactoriel des troubles d'apprentissage de la lecture (Pennington et al., 2012 ; Ring & Black, 2018). Ce n'est pas seulement la RNM qui permet de détecter les enfants qui auront des difficultés à entrer dans la lecture, mais un ensemble d'épreuves parmi lesquelles, entre autres, les épreuves évaluant les représentations phonologiques, la conscience phonologique et la MCTv. Dans le cadre théorique du modèle explicatif multifactoriel, nous

pouvons tout de même considérer que LITMUS-NWR-QU-FR-50 permet d'identifier une part non négligeable d'enfants qui auront des troubles de la lecture (entre 19 et 43 % selon les épreuves de lecture). Ces troubles peuvent être liés à un déficit unique ou multiple touchant différentes habiletés. Comme l'ont souligné Pennington et al. (2012), l'hétérogénéité des profils d'enfants avec un trouble du langage écrit ne permet pas de créer un profil cognitivo-langagier « type », tous les « faibles » lecteurs n'ont pas les mêmes déficits. Pour les enfants qui ont de bonnes performances en conscience phonologique mais faibles en lecture, nous pouvons imaginer d'autres difficultés que des difficultés phonologiques - comme l'ont décrit notamment Bedoin (2017) ou encore Giofrè et al. (2019). Il existe différents types de dyslexie, dont les dyslexies de surface : le fait que les performances en phonologie ne permettent pas de tout prédire paraît donc cohérent.

5.4 *Liens entre la lecture et les autres habiletés mesurées en maternelle*

Nos analyses n'ont montré aucun effet du vocabulaire en MSM sur l'apprentissage de la lecture de notre population deux ans après, s'alignant avec les résultats de Peng et al. (2019). Pourtant des études comme celles de Russell et al. (2018) ou de Sparapani et al. (2018) ont montré un lien prédictif entre vocabulaire et IME un ou deux ans après. Le nombre d'enfants dans leur population était cependant bien supérieur au nôtre. Par ailleurs, les performances en vocabulaire plafonnent dans notre étude, ce qui a pu affaiblir la corrélation.

De la même façon, la FC, mesurée en MSM, n'est que très faiblement corrélée à la lecture de mots réguliers et pas du tout aux autres performances en lecture, ce qui va dans le sens de l'étude française menée par Monette et al. (2011). Cette faible corrélation peut être à rapprocher d'une alternance dans les stratégies de lecture (Boulc'h et al., 2007), qu'on aurait cependant pu attendre pour les autres épreuves de lecture également. En revanche, la corrélation entre FC et conscience phonologique est plus importante. Cette corrélation peut être à rapprocher du type d'évaluation utilisée pour la conscience phonologique. En effet, celle-ci était composée de différentes sous-épreuves, et demandait de s'adapter aux consignes en passant de l'une à l'autre, les tâches demandant elles-mêmes des capacités de FC.

Le manque de lien prédictif entre le vocabulaire en réception et la FC ne nous permet donc pas de valider entièrement notre hypothèse H3 selon laquelle « La MCTv, la FC en MSM seront prédictives des performances en lecture en CP. Le vocabulaire (MSM) sera prédictif, particulièrement des performances en lecture de mots. » : seule la MCTv est effectivement corrélée aux performances en lecture.

5.5 *Limites et perspectives de cette étude*

De manière informelle, plusieurs enseignants nous ont souligné l'hétérogénéité de leur classe, soulignant l'impact du premier confinement de 2020 sur le développement des prérequis en lecture. Nous n'avons pas pris en compte ce facteur, ni cherché à le mesurer. Cette étude serait intéressante à répliquer dans un contexte scolaire plus « habituel », avec des enfants ayant tous vécu une GSM similaire et comparable. Certains enfants ont pu bénéficier du temps du confinement pour apprendre à leur rythme et ont beaucoup évolué d'après les professionnels de l'enseignement alors que d'autres en ont été particulièrement pénalisés. Par ailleurs, certains enfants sont dits très impactés par le masque dans leurs apprentissages.

Certains faibles effets ont pu passer inaperçus, du fait de la taille de notre population ($n = 68$). L'étude serait intéressante à répliquer avec une population de plus grande taille.

Comme nous l'avons souligné dans notre analyse, les scores en conscience phonologique sont hauts et peu dispersés, ce qui affaiblit la corrélation. Il serait intéressant de mener de nouveau l'étude avec des tâches plus complexes en conscience phonologique, afin d'avoir davantage de variabilité. C'est également le cas pour l'épreuve de vocabulaire et de lecture de syllabes simples, dont les résultats plafonnent.

Au niveau de l'analyse de groupe, nous n'avons pas validé le pouvoir prédictif de l'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR en tant qu'unique variable quant au déroulement de l'apprentissage de la lecture. Il ressort cependant de notre analyse de profils que cette tâche de RNM permet de donner une indication clinique intéressante : il existe un risque non négligeable d'un apprentissage difficile de la lecture si cette tâche de RNM est échouée en MSM. Nous retrouvons nous aussi le lien entre représentations phonologiques déficitaires et acquisition difficile de la lecture, lien décrit dans la littérature. En revanche, évaluer la RNM en MSM pour prédire la lecture est peut-être trop précoce en raison de l'importante variabilité dans l'évolution des enfants sur le plan de la phonologie, entre la MSM et le CP. En effet, certains normalisent ces performances, d'autres non. Par ailleurs, les profils de « faibles » lecteurs sont trop hétérogènes pour ne s'appuyer que sur cette tâche, elle gagnerait à être complétée par une épreuve de repérage des difficultés visuo-attentionnelles notamment. Au vu de ces résultats, il serait intéressant d'évaluer les enfants lors de leur GSM également, afin de voir si LITMUS-NWR-QU-FR serait alors plus sensible comme test de repérage des troubles du langage écrit. De même, avoir les performances des enfants à LITMUS-NWR-QU-FR en début d'année de CP, avant que les enfants n'entrent réellement dans l'apprentissage de la lecture, permettrait de juger de la potentielle influence réciproque entre représentations phonologiques et performances en lecture.

6 Conclusion

L'objectif de cette étude était d'évaluer la pertinence de LITMUS-NWR-QU-FR pour repérer les enfants susceptibles de développer des troubles d'apprentissage de la lecture dès la MSM. Nous nous sommes également intéressés aux autres potentiels facteurs prédictifs des difficultés en lecture tels que la MCTv, le vocabulaire et la FC.

Aux niveaux transversal et longitudinal, les résultats de groupe ont montré que les performances à LITMUS-NWR-QU-FR sont en effet liées à celles de lecture et de conscience phonologique mais qu'elles perdent ce lien si l'on contrôle l'effet de la MCTv. La MCTv, mesurée en MSM et en CP, s'est avérée être l'habileté la plus fortement liée aux performances en lecture, au-delà des compétences phonologiques, même après contrôle des représentations phonologiques évaluées par LITMUS-NWR-QU-FR. En revanche, ni le vocabulaire en réception ni la FC mesurés en MSM ne sont corrélés aux performances en lecture, sauf pour la lecture de mots réguliers qui est très faiblement liée à la FC. Au vu des différentes analyses de corrélation et de la faible sensibilité de LITMUS-NWR-QU-FR, cette épreuve évaluée en MSM ne semble pas permettre à elle seule de repérer tous les enfants susceptibles de développer un trouble d'apprentissage de la lecture en CP. En revanche, l'étude des profils de performances nous amène à souligner un intérêt de LITMUS-NWR-QU-FR : tous les enfants en difficulté en MSM ayant gardé ces difficultés en CP ont de faibles performances en lecture. On voit alors l'intérêt en tant qu'outil de repérage de cette épreuve : avoir des difficultés en MSM doit être un signe d'alerte. Comme nous l'avons souligné, il peut être pertinent de proposer LITMUS-NWR-QU-FR un peu plus tard dans la scolarité des enfants, en GSM ou au début du CP.

Nos résultats s'inscrivent dans le modèle explicatif multifactoriel des troubles d'apprentissage du langage écrit : différents déficits peuvent expliquer un trouble. Il ne semble alors pas suffisant de chercher un prédicteur unique. Dans ce cadre-là, LITMUS-NWR-QU-FR permet d'identifier une part non négligeable d'enfants qui auront des difficultés en lecture (19 à 43 %). Notre population est une population « tout-venant ». Il y a donc parmi elle une majorité d'enfants qui entreront dans les apprentissages sans difficulté particulière. Si, dans cette population, c'est a priori la MCTv qui prime comme facteur prédictif, il serait intéressant de mener cette étude uniquement sur des enfants au profil pathologique en phonologie, afin de voir si les mêmes mécanismes sont développés.

L'ensemble de notre étude, en particulier l'analyse des profils, nous semble donc montrer l'intérêt de LITMUS-NWR-QU-FR, pouvant être proposé en complément à d'autres épreuves prédictives, dont une épreuve de MCTv. Cette épreuve de RNM est par ailleurs rapide à évaluer et ludique, deux qualités essentielles d'un test de repérage à proposer aux jeunes enfants.

BIBLIOGRAPHIE

- Aicart-de Falco, S., & Vion, M. (1987). La mise en place du système phonologique du français chez les enfants entre 3 et 6 ans : Une étude de la production. *Cahiers de Psychologie Cognitive - Current Psychology of Cognition*, 7(3), 247-266.
- Alt, M., Hogan, T., Green, S., Gray, S., Cabbage, K., & Cowan, N. (2017). Word Learning Deficits in Children With Dyslexia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research : JSLHR*, 60(4), 1012-1028. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-16-0036
- Altemeier, L. E., Abbott, R. D., & Berninger, V. W. (2008). Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(5), 588-606. <https://doi.org/10.1080/13803390701562818>
- Anthony, J. L., Aghara, R. G., Dunkelberger, M. J., Anthony, T. I., Williams, J. M., & Zhang, Z. (2011). What Factors Place Children With Speech Sound Disorders at Risk for Reading Problems? *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(2), 146-160. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2011/10-0053\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2011/10-0053))
- Archibald, L. M. D., & Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition : A comparison of tests. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(5), 970-983. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/070\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/070))
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer : A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. In G. H. Bower (Éd.), *Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 8, p. 47-89). Academic Press.
- Bedoin, N. (2017). Rééquilibrer les analyses visuo-attentionnelles globales et locales pour améliorer la lecture chez des enfants dyslexiques de surface. *A.N.A.E.*, 148, 276-294.

- Boulc'h, L., Gaux, C., & Boujon, C. (2007). Implication des fonctions exécutives dans le décodage en lecture : Étude comparative entre normolecteurs et faibles lecteurs de CE2. *Psychologie Française*, 52(1), 71-87. <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2006.11.001>
- Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2015). Working Memory in Children With Learning Disabilities in Reading Versus Spelling: Searching for Overlapping and Specific Cognitive Factors. *Journal of Learning Disabilities*, 48(6), 622-634. <https://doi.org/10.1177/0022219414521665>
- Buttelmann, F., & Karbach, J. (2017). Development and Plasticity of Cognitive Flexibility in Early and Middle Childhood. *Frontiers in Psychology*, 8:1040. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01040>
- Carroll, J. M., & Snowling, M. J. (2004). Language and phonological skills in children at high risk of reading difficulties. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 45(3), 631-640. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00252.x>
- 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)
- Coady, J. A., & Evans, J. L. (2008). Uses and interpretations of non-word repetition tasks in children with and without specific language impairments (SLI). *International journal of language & communication disorders*, 43(1), 1-40. <https://doi.org/10.1080/13682820601116485>
- Colé, P., Duncan, L. G., & Blaye, A. (2014). Cognitive flexibility predicts early reading skills. *Frontiers in Psychology*, 5, 565. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00565>

- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC : A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, *108*(1), 204-256. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.204>
- Coquet, F., Ferrand, P., & Roustit, J. (2009). *EVALO 2-6 : Une nouvelle approche méthodologique de l'évaluation. Dossier de l'Orthophoniste*. FNO. Ortho Edition.
- Cowan, N., Nugent, L. D., Elliott, E. M., Ponomarev, I., & Saults, J. S. (1999). The Role of Attention in the Development of Short-Term Memory : Age Differences in the Verbal Span of Apprehension. *Child Development*, *70*(5), 1082-1097. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00080>
- Daucourt, M. C., Schatschneider, C., Connor, C. M., Al Otaiba, S., & Hart, S. A. (2018). Inhibition, Updating Working Memory, and Shifting Predict Reading Disability Symptoms in a Hybrid Model: Project KIDS. *Frontiers in Psychology*, *9*:238. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00238>
- De Bree, E., Wijnen, F., & Gerrits, E. (2010). Non-word repetition and literacy in Dutch children at-risk of dyslexia and children with SLI: Results of the follow-up study. *Dyslexia*, *16*(1), 36-44. <https://doi.org/10.1002/dys.395>
- Deák, G. O. (2003). The Development of Cognitive Flexibility and Language Abilities. In R. V. Kail (Éd.), *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 31, p. 271-327). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(03\)31007-9](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(03)31007-9)
- Demont, É., & Gombert, J.-É. (2004). L'apprentissage de la lecture : Évolution des procédures et apprentissage implicite. *Enfance*, *Vol. 56*(3), 245-257. <https://doi.org/10.3917/enf.563.0245>
- DeThorne, L. S., Hart, S. A., Petrill, S. A., Deater-Deckard, K., Thompson, L. A., Schatschneider, C., & Davison, M. D. (2006). Children's History of Speech-Language Difficulties : Genetic Influences and Associations With Reading-Related Measures.

- Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 49(6), 1280-1293.
[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/092\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/092))
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Duff, F. J., & Hulme, C. (2012). The Role of Children's Phonological and Semantic Knowledge in Learning to Read Words. *Scientific Studies of Reading*, 16(6), 504-525.
<https://doi.org/10.1080/10888438.2011.598199>
- Écalle, J., & Magnan, A. (2015). *L'apprentissage de la lecture et ses difficultés*. Dunod.
- Écalle, J., Magnan, A., & Bouchafa, H. (2002). Le développement des habiletés phonologiques avant et au cours de l'apprentissage de la lecture : De l'évaluation à la remédiation. *Glossa*, 82, 4-12.
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic Awareness Instruction Helps Children Learn to Read : Evidence From the National Reading Panel's Meta-Analysis. *Reading Research Quarterly*, 36(3), 250-287. <https://doi.org/10.1598/RRQ.36.3.2>
- Elbro, C. (1996). Early linguistic abilities and reading development : A review and a hypothesis. *Read Writ*, 8, 453-485. <https://doi.org/10.1007/BF00577023>
- Elbro, C., Borstrøm, I., & Petersen, D. K. (1998). Predicting Dyslexia From Kindergarten : The Importance of Distinctness of Phonological Representations of Lexical Items. *Reading Research Quarterly*, 33(1), 36-60. <https://doi.org/10.1598/RRQ.33.1.3>
- Elbro, C., & Jensen, M. N. (2005). Quality of phonological representations, verbal learning, and phoneme awareness in dyslexic and normal readers. *Scandinavian Journal of Psychology*, 46(4), 375-384. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2005.00468.x>
- Ellis, N., & Large, B. (1988). The early stages of reading : A longitudinal study. *Applied Cognitive Psychology*, 2(1), 47-76. <https://doi.org/10.1002/acp.2350020106>

- Erskine, M. E., Munson, B., & Edwards, J. R. (2020). Relationship between early phonological processing and later phonological awareness : Evidence from nonword repetition. *Applied Psycholinguistics*, 41(2), 319-346. <https://doi.org/10.1017/S0142716419000547>
- Farquharson, K., Centanni, T. M., Franzluebbers, C. E., & Hogan, T. P. (2014). Phonological and lexical influences on phonological awareness in children with specific language impairment and dyslexia. *Frontiers in Psychology*, 5, 838. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00838>
- Ferré, S., & Santos, C. dos. (2015). Comment évaluer la phonologie des enfants bilingues ? *Lidil. Revue de linguistique et de didactique des langues*, 51, 11-34. <https://doi.org/10.4000/lidil.3678>
- Fowler, A. (1991). How early phonological development might set the stage for phoneme awareness. In S. A. Brady & D. P. Shankweiler (Éds.), *Phonological processes in literacy : A tribute to Isabelle Y. Liberman* (p. 97-117). Routledge.
- Foy, J. G., & Mann, V. (2001). Does strength of phonological representations predict phonological awareness in preschoolchildren? *Applied Psycholinguistics*, 22(3), 301-325. <https://doi.org/10.1017/S0142716401003022>
- Frau, S., & Labrevoit, S. (2019). *Evaluation de la phonologie du jeune enfant : Pertinence d'une épreuve de répétition de non-mots*. [Mémoire pour le certificat de capacité d'orthophoniste]. Université de Tours.
- Frith, U. (1986). A developmental framework for development dyslexia. *Annals of dyslexia*, 36, 67-81. <https://doi.org/10.1007/BF02648022>
- Gathercole, S. E., Dunning, D. L., Holmes, J., & Norris, D. (2019). Working memory training involves learning new skills. *Journal of Memory and Language*, 105, 19-42. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2018.10.003>

- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Assessment of working memory in six- and seven-year-old children. *Journal of Educational Psychology, 92*(2), 377. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.2.377>
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The Structure of Working Memory From 4 to 15 Years of Age. *Developmental Psychology, 40*(2), 177-190. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.2.177>
- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Baddeley, A. D., & Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition : A test of phonological working memory. *Memory, 2*(2), 103-127. <https://doi.org/10.1080/09658219408258940>
- Giofrè, D., Toffalini, E., Provazza, S., Calcagni, A., Altoè, G., & Roberts, D. J. (2019). Are children with developmental dyslexia all the same? A cluster analysis with more than 300 cases. *Dyslexia (Chichester, England), 25*(3), 284-295. <https://doi.org/10.1002/dys.1629>
- Gombert, J.-É. (1990). *Le Développement métalinguistique*. Presses universitaires de France.
- Gombert, J.-É. (1996). Activités métalinguistiques et acquisition d'une langue. *Acquisition et interaction en langue étrangère, 8*, 41-55. <https://doi.org/10.4000/aile.1224>
- Gombert, J.-É. (2006). Epi/méta vs implicite/explicite : Niveau de contrôle cognitif sur les traitements et apprentissage de la lecture. *Langage & pratiques, 38*, 68-76. <https://doi.org/10.4000/rdlc.2727>
- Goswami, U. (2011). A temporal sampling framework for developmental dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(1), 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.10.001>
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education, 7*(1), 6-10. <https://doi.org/10.1177/074193258600700104>
- Haft, S. L., Caballero, J. N., Tanaka, H., Zekelman, L., Cutting, L. E., Uchikoshi, Y., & Hoefft, F. (2019). Direct and Indirect Contributions of Executive Function to Word Decoding

- and Reading Comprehension in Kindergarten. *Learning and individual differences*, 76. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.101783>
- HAS. (2017). *Comment améliorer le parcours de santé d'un enfant avec troubles spécifiques du langage et des apprentissages ?* https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-01/guide_tsla_vf.pdf
- Hayiou-Thomas, M. E., Carroll, J. M., Leavett, R., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2017). When does speech sound disorder matter for literacy? The role of disordered speech errors, co-occurring language impairment and family risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 58(2), 197-205. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12648>
- Hernandez, M., Folsom, J. S., Otaiba, S. A., Greulich, L., Thomas-Tate, S., & Connor, C. M. (2012). The Componential Model of Reading: Predicting First Grade Reading Performance of Culturally Diverse Students From Ecological, Psychological, and Cognitive Factors Assessed at Kindergarten Entry. *Journal of learning disabilities*, 45(5), 406-417. <https://doi.org/10.1177/0022219411431242>
- Hogan, T. P., Catts, H. W., & Little, T. D. (2005). The Relationship Between Phonological Awareness and Reading: Implications for the Assessment of Phonological Awareness. *Language, speech, and hearing services in schools*, 36(4), 285-293. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2005/029\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2005/029))
- Khomsî, A., & Khomsî, J. (2009). *BILO Petits: Bilan informatisé de langage oral pour les petits*. ECPA, Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Kim, Y.-S., Al Otaiba, S., Puranik, C., Folsom, J. S., & Gruelich, L. (2014). The contributions of vocabulary and letter writing automaticity to word reading and spelling for kindergartners. *Reading and Writing*, 27(2), 237-253. <https://doi.org/10.1007/s11145-013-9440-9>

- Lee, J. (2011). Size matters : Early vocabulary as a predictor of language and literacy competence. *Applied Psycholinguistics*, 32(1), 69-92.
<https://doi.org/10.1017/S0142716410000299>
- Li, M. Y. C., Braze, D., Kukona, A., Johns, C. L., Tabor, W., Van Dyke, J. A., Mencl, W. E., Shankweiler, D. P., Pugh, K. R., & Magnuson, J. S. (2019). Individual differences in subphonemic sensitivity and phonological skills. *Journal of Memory and Language*, 107, 195-215. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2019.03.008>
- Mann, V. A., & Liberman, I. Y. (1984). Phonological Awareness and Verbal Short-Term Memory. *Journal of Learning Disabilities*, 17(10), 592-599.
<https://doi.org/10.1177/002221948401701005>
- Martin, P., Prévost, P., & dos Santos, C. (2020). *Pertinence des épreuves réduites LITMUS-NWR et LITMUS-SR dans l'évaluation langagière et le diagnostic de trouble développemental du langage chez les enfants de 3 à 8 ans* [Mémoire de Master 2 Sciences du langage Parcours Acquisition (a)typique et linguistique formelle]. Université François Rabelais, Tours.
- Masoura, E., Gogou, A., & Gathercole, S. E. (2020). Working memory profiles of children with reading difficulties who are learning to read in Greek. *Dyslexia*.
<https://doi.org/10.1002/dys.1671>
- McCrory, E. J. (2001). *A neurocognitive investigation of phonological processing in dyslexia* [Thesis submitted for the degree of Ph.D. in Psychology, University College London].
- 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.
<https://doi.org/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), 322-352. <https://doi.org/10.1037/a0026744>
- Mengisidou, M., & Marshall, C. R. (2019). Deficient Explicit Access to Phonological Representations Explains Phonological Fluency Difficulties in Greek Children With Dyslexia and/or Developmental Language Disorder. *Frontiers in Psychology*, *10*, 638. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00638>
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, *63*(2), 81-97. <https://doi.org/10.1037/h0043158>
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, *21*(1), 8-14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Monette, S., Bigras, M., & Guay, M.-C. (2011). The role of the executive functions in school achievement at the end of Grade 1. *Journal of Experimental Child Psychology*, *109*(2), 158-173. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.01.008>
- Moore, M. W. (2018). Consonant age of acquisition effects are robust in children's nonword repetition performance. *Applied Psycholinguistics*, *39*(5), 933-959. <https://doi.org/10.1017/S014271641800005X>
- Müller, U., Liebermann, D., Frye, D., & Zelazo, P. D. (2008). Executive function, school readiness, and school achievement. In S. K. Thurman & C. A. Fiorello (Éds.), *Applied cognitive research in K-3 classrooms* (p. 41-83). Routledge.
- Nathan, Stackhouse, Goulandris, & Snowling, M. J. (2004). The Development of Early Literacy Skills Among Children With Speech Difficulties. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *47*(2), 377-391. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/031\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/031))

- Nation, K., & Hulme, C. (2011). Learning to read changes children's phonological skills : Evidence from a latent variable longitudinal study of reading and nonword repetition. *Developmental Science*, 14(4), 649-659. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.01008.x>
- Nation, K., & Snowling, M. J. (2004). Beyond phonological skills : Broader language skills contribute to the development of reading. *Journal of Research in Reading*, 27(4), 342-356. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2004.00238.x>
- Nittrouer Susan, Studdert-Kennedy Michael, & McGowan Richard S. (1989). The Emergence of Phonetic Segments. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 32(1), 120-132. <https://doi.org/10.1044/jshr.3201.120>
- Organisation mondiale de la Santé. (1946). *Constitution de l'OMS*. <https://www.who.int/fr/about/who-we-are/constitution>
- Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it : The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 554-566. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.3.554>
- Pech-Georgel, C., George, F., Absil, C., Vianet-Massoni, M., & Dieudonné, A. (2006). *BELO : Batterie d'Evaluation de Lecture et d'Orthographe: Vol. 1 (133 p.)*. Solal.
- Peng, P., Fuchs, D., Fuchs, L. S., Elleman, A. M., Kearns, D. M., Gilbert, J. K., Compton, D. L., Cho, E., & Patton, S. (2019). A Longitudinal Analysis of the Trajectories and Predictors of Word Reading and Reading Comprehension Development among At-Risk Readers. *Journal of learning disabilities*, 52(3), 195-208. <https://doi.org/10.1177/0022219418809080>
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101(2), 385-413. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.04.008>

- Pennington, B., Santerre-Lemmon, L., Rosenberg, J., MacDonald, B., Boada, R., Friend, A., Leopold, D. R., Samuelsson, S., Byrne, B., Willcutt, E. G., & Olson, R. K. (2012). Individual prediction of dyslexia by single versus multiple deficit models. *Journal of Abnormal Psychology, 121*(1), 212-224. <https://doi.org/10.1037/a0025823>
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. (1996). Understanding Normal and Impaired Word Reading: Computational Principles in Quasi-Regular Domains. *Psychological Review, 103*(1), 56-115. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.103.1.56>
- Ramus, F. (2001). Talk of two theories. *Nature, 412*(6845), 393-394. <https://doi.org/10.1038/35086683>
- Ramus, F., Marshall, C. R., Rosen, S., & van der Lely, H. K. J. (2013). Phonological deficits in specific language impairment and developmental dyslexia: Towards a multidimensional model. *Brain, 136*(2), 630-645. <https://doi.org/10.1093/brain/aws356>
- Ramus, F., & Szenkovits, G. (2008). What phonological deficit? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 61*(1), 129-141. <https://doi.org/10.1080/17470210701508822>
- Ricketts, J., Nation, K., & Bishop, D. V. M. (2007). Vocabulary Is Important for Some, but Not All Reading Skills. *Scientific Studies of Reading, 11*(3), 235-257. <https://doi.org/10.1080/10888430701344306>
- Ring, J., & Black, J. L. (2018). The multiple deficit model of dyslexia: What does it mean for identification and intervention? *Annals of Dyslexia, 68*(2), 104-125. <https://doi.org/10.1007/s11881-018-0157-y>
- Rispens, J., & Baker, A. (2012). Nonword repetition: The relative contributions of phonological short-term memory and phonological representations in children with

- language and reading impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(3), 683-694. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0263\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0263))
- Russell, G., Ukoumunne, O. C., Ryder, D., Golding, J., & Norwich, B. (2018). Predictors of word-reading ability in 7-year-olds : Analysis of data from a U.K. cohort study. *Journal of Research in Reading*, 41(1), 58-78. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12087>
- Santos, C. dos, & Ferré, S. (2018). A Nonword Repetition Task to Assess Bilingual Children's Phonology. *Language Acquisition*, 25(1), 58-71. <https://doi.org/10.1080/10489223.2016.1243692>
- Santos, C. dos, Frau, S., Labrevoit, S., & Zebib, R. (2020). L'épreuve de répétition de non-mots LITMUS-NWR-FR évalue-t-elle la phonologie ? *SHS Web of Conferences*, 78, 10005. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207810005>
- Scathorough, H. S., & Brady, S. A. (2002). Toward a Common Terminology for Talking About Speech and Reading : A Glossary of the « Phon » Words and Some Related Terms. *Journal of Literacy Research*, 34(2), 299. https://doi.org/10.1207/s15548430jlr3403_3
- Seymour, P. H. K. (1997). Foundations of Orthographic Development. In C. A. Perfetti, L. Rieben, & M. Fayol (Éds.), *Learning to Spell : Research, Theory, and Practice Across Languages* (p. 319-338). Routledge.
- Seymour, P. H. K., Aro, M., & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94(2), 143-174. <https://doi.org/10.1348/000712603321661859>
- Skebo, C. M., Lewis, B. A., Freebairn, L. A., Tag, J., Ciesla, A. A., & Stein, C. M. (2013). Reading Skills of Students With Speech Sound Disorders at Three Stages of Literacy Development. *Language, speech, and hearing services in schools*, 44(4), 360-373. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2013/12-0015\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2013/12-0015))

- Smidts, D. P., Jacobs, R., & Anderson, V. (2004). The Object Classification Task for Children (OCTC) : A Measure of Concept Generation and Mental Flexibility in Early Childhood. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 385-401. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2601_2
- Smith, S. D., Pennington, B. F., Boada, R., & Shriberg, L. D. (2005). Linkage of speech sound disorder to reading disability loci. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(10), 1057-1066. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.01534.x>
- Snowling, M., Goulandris, N., Bowlby, M., & Howell, P. (1986). Segmentation and speech perception in relation to reading skill: A developmental analysis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41(3), 489-507. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(86\)90006-8](https://doi.org/10.1016/0022-0965(86)90006-8)
- Snowling, M. J., Lervåg, A., Nash, H. M., & Hulme, C. (2019). Longitudinal relationships between speech perception, phonological skills and reading in children at high-risk of dyslexia. *Developmental Science*, 22(1). <https://doi.org/10.1111/desc.12723>
- Snowling, M., Wagtenonk, B. van, & Stafford, C. (1988). Object-naming deficits in developmental dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 11(2), 67-85. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.1988.tb00152.x>
- Sparapani, N., Connor, C. M., McLean, L., Wood, T., Toste, J., & Day, S. (2018). Direct and Reciprocal Effects among Social Skills, Vocabulary, and Reading Comprehension in First Grade. *Contemporary educational psychology*, 53, 159-167. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.03.003>
- Stein, C. M., Schick, J. H., Gerry Taylor, H., Shriberg, L. D., Millard, C., Kundtz-Kluge, A., Russo, K., Minich, N., Hansen, A., Freebairn, L. A., Elston, R. C., Lewis, B. A., & Iyengar, S. K. (2004). Pleiotropic Effects of a Chromosome 3 Locus on Speech-Sound

- Disorder and Reading. *The American Journal of Human Genetics*, 74(2), 283-297.
<https://doi.org/10.1086/381562>
- Thompson, P. A., Hulme, C., Nash, H. M., Gooch, D., Hayiou-Thomas, E., & Snowling, M. J. (2015). Developmental dyslexia: Predicting individual risk. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(9), 976-987. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12412>
- van Setten, E. R. H., Hakvoort, B. E., van der Leij, A., Maurits, N. M., & Maassen, B. A. M. (2018). Predictors for grade 6 reading in children at familial risk of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 68(3), 181-202. <https://doi.org/10.1007/s11881-018-0162-1>
- Vidyasagar, T. R., & Pammer, K. (2010). Dyslexia: A deficit in visuo-spatial attention, not in phonological processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(2), 57-63.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.12.003>
- Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101(2), 192-212.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.101.2.192>
- Walley, A. C., Metsala, J. L., & Garlock, V. M. (2003). Spoken vocabulary growth: Its role in the development of phoneme awareness and early reading ability. *Reading & Writing*, 16(1), 5-20. <https://doi.org/10.1023/A:1021789804977>
- Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, K. E. (2010). The Development of Cognitive Skills and Gains in Academic School Readiness for Children from Low-Income Families. *Journal of educational psychology*, 102(1), 43-53.
<https://doi.org/10.1037/a0016738>
- Yeniad, N., Malda, M., Mesman, J., van IJzendoorn, M. H., & Pieper, S. (2013). Shifting ability predicts math and reading performance in children: A meta-analytical study. *Learning and Individual Differences*, 23, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.10.004>

Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, *1*(1), 297-301.
<https://doi.org/10.1038/nprot.2006.46>

Ziegler, J., Castel, C., Pech-Georgel, C., & George, F. (2008). Lien entre dénomination rapide et lecture chez les enfants dyslexiques. *L'Année psychologique*, *108*(3), 395-421.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 – Document de présentation du projet à destination des écoles	I
Annexe 2 – Questionnaire à destination des enseignants	II
Annexe 3 – Formulaire d'autorisation parentale	III
Annexe 4 – Questionnaire sur une éventuelle prise en charge orthophonique	IV
Annexe 5 – Épreuve expérimentale LITMUS-NWR-QU-FR-31	V
Annexe 6 – Corrélations partielles avec contrôle des données de CP	VI
Annexe 7 – Nombre d'enfants en fonction de leurs performances à l'épreuve LITMUS-NWR- QU-FR.....	VII
Annexe 8 – Tableau sur les performances cognitives des enfants en difficulté en lecture de mots réguliers.....	VIII

Annexe 1 – Document de présentation du projet à destination des écoles



Repérage précoce à l'école de troubles langagiers chez des enfants monolingues ou bilingues

Connaître des prédicteurs de difficultés en langage écrit en CP permet de mieux accompagner et prendre en charge les enfants y faisant face. Il est donc indispensable de développer les connaissances et les outils disponibles quant à l'évaluation des troubles langagiers tant dans un contexte de bilinguisme que de monolinguisme.

Notre étude s'intéresse notamment au lien entre phonologie et entrée dans le langage écrit, montré par certaines études, mais aussi à d'autres facteurs tels que la mémoire, la flexibilité cognitive ou le vocabulaire ; nos outils permettent par ailleurs de ne pas exclure des enfants bilingues.

Les antécédents de cette étude :

L'épreuve de répétition de non-mots LITMUS-NWR-FR peut être un outil adéquat pour l'évaluation des enfants bilingues comme monolingues. Cette épreuve a été administrée à des enfants de moyenne section de votre maternelle de secteur fin 2018 /début 2019 par Sabine Frau et Sandrine Labrevoit, dans le cadre d'un mémoire de recherche de fin d'étude d'orthophonie - la publication qui en a découlé est jointe à ce document.

Ces passations ont permis de montrer la pertinence de cet outil pour évaluer les performances en phonologie d'enfants âgés de 3 ans 10 mois à 5 ans.

Et maintenant ?

Nous souhaiterions désormais évaluer l'entrée dans la lecture de ces mêmes enfants - qui sont scolarisés en CP dans votre établissement pour l'année scolaire 2020-2021 - cela afin de voir s'il y a un lien entre performances en langage écrit, en phonologie ainsi qu'avec d'autres habiletés évaluées en 2019 comme la mémoire, la flexibilité cognitive, le vocabulaire.

Si cette étude nous permet de démontrer la pertinence de cette épreuve pour prédire les performances en lecture, seule ou combinée à d'autres mesures effectuées il y a deux ans, son format de passation et de cotation permettrait l'utilisation par les enseignants de cet outil de dépistage - avec une généralisation éventuelle à l'ensemble des élèves.

Déroulement prévisionnel :

Pour répondre à ce projet de recherche, nous espérons pouvoir évaluer les enfants de CP en février 2021 sur des épreuves de lecture, d'orthographe et de conscience phonologique. Avec les autorisations de l'inspecteur d'académie, des écoles et des parents et si la situation sanitaire le permet, un entretien individuel sur le lieu de scolarisation sera effectué avec chaque élève, d'une durée d'une quinzaine de minutes maximum, pour passer ces épreuves. Si l'évolution sanitaire ne le permet pas, nous pourrions proposer une passation collective.

Nous serons deux étudiantes à effectuer ces passations : Sofia Bellakhal, actuellement en M2 Acquisition (A)typique et Linguistique Formelle à Tours et Coralie Plasse, en 5^{ème} année d'étude en orthophonie à Tours, parcours recherche en Sciences du Langage.

Les données collectées seront protégées et leur anonymat garanti.

SOFIA BELLAKHAL – ETUDIANTE EN SCIENCES DU LANGAGE – sofia.bellakhal@etu.univ-tours.fr – 06 58 09 72 78

CORALIE PLASSE – ETUDIANTE EN ORTHOPHONIE – coralie.plasse@etu.univ-tours.fr – 06 66 73 24 33

CHRISTOPHE DOS SANTOS – PHONOLOGUE ET MAITRE DE CONFERENCE – christophe.dossantos@univ-tours.fr – 02 47 36 67 98

RACHA ZEBIB – PSYCHOLINGUISTE ET MAITRE DE CONFERENCE – racha.zebib@univ-tours.fr – 02 47 36 67 98

Annexe 2 – Questionnaire à destination des enseignants



Nom de l'enseignant :	École :
Nom et prénom de l'enfant :	

Toutes les données tirées de ce document seront anonymées, aucun nom ne sera cité.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Neutre	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
L'élève montre de bonnes capacités d'apprentissage.					
L'élève montre de bonnes capacités de concentration et d'attention.					
Commentaires :					
	Très bonnes	Plutôt bonnes	Moyennes	Plutôt faibles	Faibles
En lecture, les performances de l'élève au regard de son niveau scolaire sont					
En orthographe, les performances de l'élève au regard de son niveau scolaire sont					
Commentaires :					

Annexe 3 – Formulaire d'autorisation parentale



Recherche sur le langage des enfants - Formulaire de consentement

Chers parents,

Nous sollicitons votre **consentement** pour que votre enfant participe à la **poursuite du projet de recherche sur le langage** auquel il a participé en moyenne section de maternelle, en 2018/2019. L'objectif de notre étude est de faire les liens entre les résultats des enfants en moyenne section et leurs performances en lecture et en écriture en CP. Ceci nous permettrait de mieux comprendre les difficultés éprouvées par certains enfants lors de l'entrée dans l'écrit et de proposer des pistes d'intervention le cas échéant.

Pour cela, nous souhaiterions proposer à votre enfant des exercices, sous forme de petits jeux – portant principalement sur l'analyse des sons et sur les premières habiletés en lecture et en orthographe – durant une quinzaine de minutes. La séance sera individuelle et **réalisée au sein de l'école**.

Les rencontres avec les enfants seront menées par Sofia Bellakhal et Coralie Plasse, respectivement étudiantes en Master 2 Acquisition (A)typique et Linguistique Formelle et en 5^{ème} année d'Orthophonie à l'université de Tours. Ce projet est encadré par Racha Zebib et Christophe dos Santos, Maîtres de conférences à l'Université de Tours - UMR 1253, iBrain, Inserm, Tours - France.

Les réponses fournies par votre enfant seront utilisées par les personnes intervenant dans l'étude à des fins de **recherche uniquement et seront traitées de façon totalement confidentielle**. Son anonymat sera entièrement préservé par un système de codes. Son nom ou prénom ne sera jamais mentionné dans les analyses, qui porteront sur le groupe d'enfants du même âge.

Cette étude sera réalisée dans l'école de votre enfant, selon un calendrier défini en accord avec l'enseignant pour ne pas gêner le déroulement de la classe. Vous êtes bien sûr libre de refuser sa participation ou de l'interrompre à tout moment.

Nous nous engageons, bien entendu, à respecter les gestes barrières lors du moment partagé avec votre enfant, conformément aux préconisations gouvernementales.

Sofia Bellakhal, Coralie Plasse, Racha Zebib et Christophe dos Santos
Equipe Inserm UMR 1253, Tours

Nous vous serions reconnaissants de bien vouloir nous donner votre accord en signant ce formulaire pour le :

Je soussigné(e),

autorise mon enfant

NOM, Prénom :

à participer au projet de recherche sur le langage dans les conditions précisées ci-dessus.

Date et signature (faire précéder de la mention « Lu et approuvé ») :

⁽¹⁾ Dans la continuité de l'étude, merci de répondre aux questions ci-dessous, qui vous avaient déjà été posées en 2018 :

1. Mon enfant entend et/ou parle plusieurs langues à la maison et/ou dans d'autres contextes ?

Oui

Non

2. Si la réponse est "oui", quelle(s) est/sont la ou les autre(s) langue(s) entendue(s) et/ou parlée(s) en dehors du français ?

Annexe 4 – Questionnaire sur une éventuelle prise en charge orthophonique

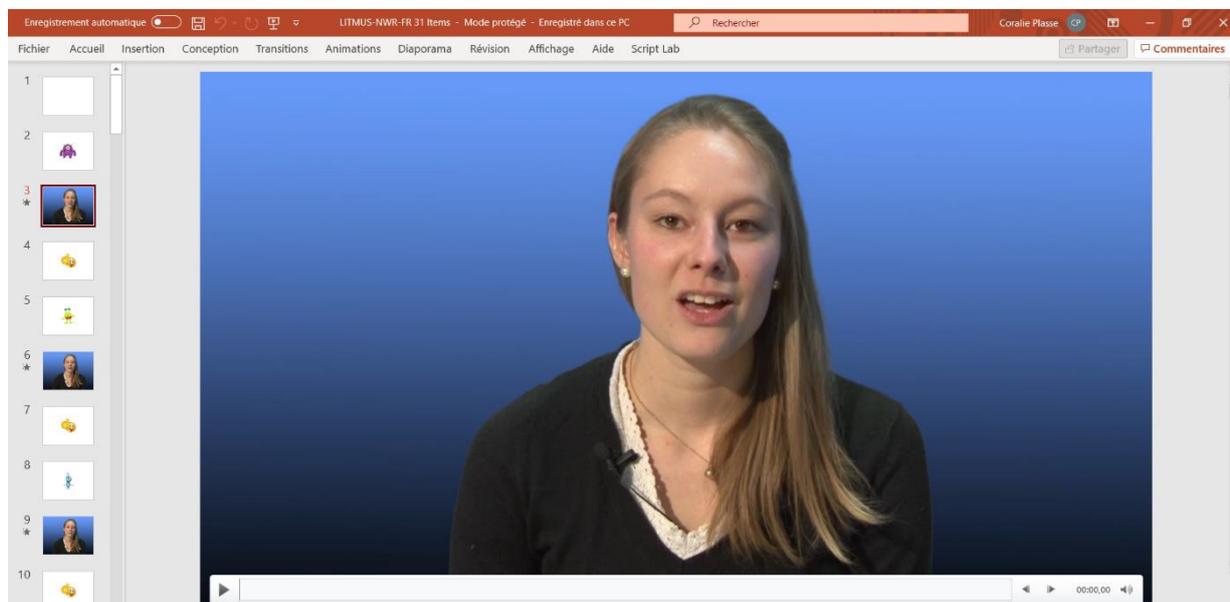


Nom et Prénom de l'élève : _____

Chers parent(s)/tuteur(s), vous avez accepté que votre enfant participe à notre étude portant sur l'acquisition du langage écrit chez les enfants en classe préparatoire et nous vous en remercions. Nous vous avons déjà sollicité.e(s) précédemment pour recueillir des informations générales sur votre enfant, son développement précoce et le nombre de langues parlées à la maison. Toutefois, une information nous manque. Nous vous serions reconnaissants de remplir le tableau ci-dessous. Toutes les données recueillies auprès de vous et de votre enfant seront anonymées et traitées à des fins de recherche uniquement. Vous êtes bien entendu libre de refuser sa participation ou de l'interrompre à tout moment.

	OUI	NON	Précisions éventuelles
Votre enfant est-il suivi par un orthophoniste ?			
Si oui, est-il suivi pour des difficultés de langage oral ?			
Pour des difficultés de langage écrit ?			

Annexe 5 – Épreuve expérimentale LITMUS-NWR-QU-FR-31



1	kip
2	fapus
3	kusp
4	paklu
5	plusk
6	kupalfi
7	plu
8	fupli
9	plal
10	piklafu
11	fips
12	kifapu
13	flaplu
14	klifak
15	piks
16	kufalpi

17	plifu
18	flukif
19	klil
20	plaklu
21	pufaki
22	klups
23	pafuski
24	filpa
25	pusk
26	fikuspa
27	pliks
28	kuspa
29	kuflapi
30	pilfu
31	kis

Annexe 6 – Corrélations partielles avec contrôle des données de CP

Annexe 6a - Corrélations partielles entre les performances en lecture et à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM), en contrôlant la MCTv (CP)

Lecture syllabes simples et complexes	- LITMUS-NWR-QU-FR-50	$r_s = 0,106$ ($p = 0,393$)
Lecture mots réguliers	- LITMUS-NWR-QU-FR-50	$r_s = 0,067$ ($p = 0,591$)

Annexe 6b - Corrélations partielles entre les performances en lecture et à la MCTv (MSM), en contrôlant LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP)

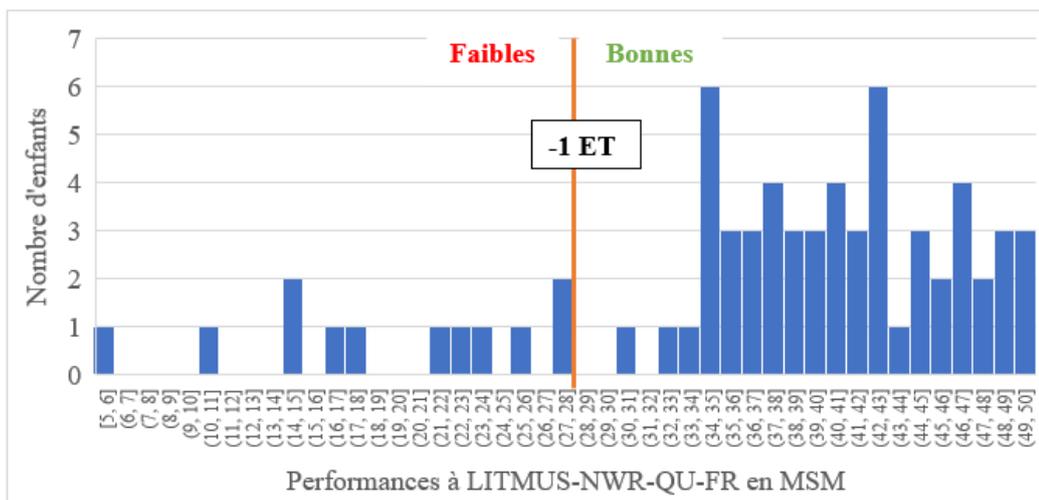
Lecture syllabes simples et complexes	- MCTv T1	$r_s = \mathbf{0,296}$ ($p = 0,015$)
Lecture mots réguliers	- MCTv T1	$r_s = \mathbf{0,321}$ ($p = 0,008$)
Lecture mots irréguliers	- MCTv T1	$r_s = \mathbf{0,430}$ ($p < 0,001$)

Annexe 6c - Corrélations partielles entre les performances en conscience phonologique et à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM), en contrôlant la MCTv (CP)

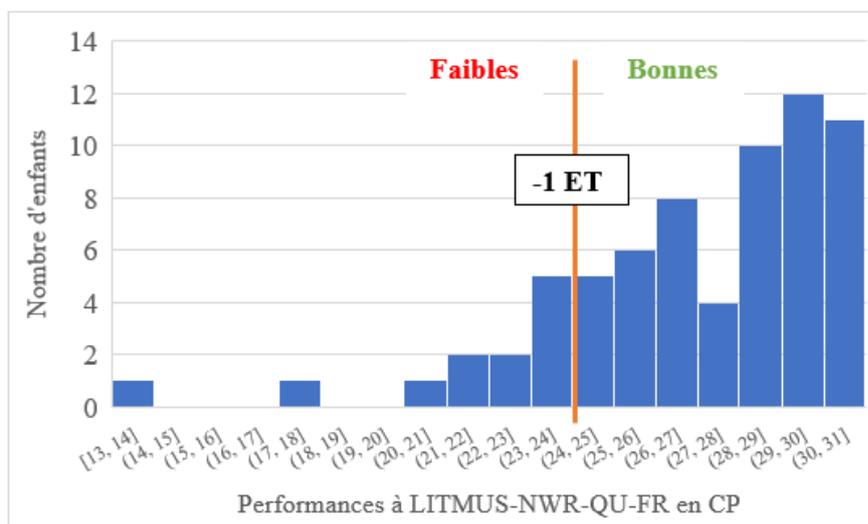
Conscience phonologique	- LITMUS-NWR-QU-FR-50	$r_s = 0,222$ ($p = 0,071$)
-------------------------	-----------------------	-------------------------------

Annexe 7 – Nombre d'enfants en fonction de leurs performances à l'épreuve LITMUS-NWR-QU-FR

Annexe 7a - Nombre d'enfants en fonction de leurs performances à LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM)



Annexe 7b - Nombre d'enfants en fonction de leurs performances à LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP)



Annexe 8 – Tableau sur les performances cognitives des enfants en difficulté en lecture de mots réguliers

Nombre d'enfants	Mots réguliers	LITMUS-NWR-QU-FR-50 (MSM)	LITMUS-NWR-QU-FR-31 (CP)	MCTv (MSM)	MCTv (CP)	Conscience phonologique (CP)
3	Faible	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
2	Faible	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Faible
1	Faible	Bonne	Faible	Bonne	Bonne	Bonne
1	Faible	Bonne	Bonne	Faible	Faible	Bonne
1	Faible	Bonne	Bonne	Faible	Faible	Patho.
1	Faible	Faible	Faible	Faible	Bonne	Patho.
4	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
2	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Faible
1	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Patho.
1	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Faible	Bonne
1	Patho.	Bonne	Bonne	Faible	Faible	Bonne
1	Patho.	Bonne	Bonne	Bonne	Faible	Patho.
1	Patho.	Faible	Bonne	Bonne	Bonne	Faible
1	Patho.	Faible	Faible	Bonne	Bonne	Faible
1	Patho.	Faible	Faible	Bonne	Faible	Patho.
1	Patho.	Faible	Faible	Faible	Bonne	Bonne
1	Patho.	Faible	Faible	Faible	Faible	Bonne
1	Patho.	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
1	Patho.	Faible	Faible	Faible	Faible	Patho.

Liens entre représentations phonologiques en maternelle et apprentissage de la lecture : une étude longitudinale

Repérer les enfants susceptibles de développer des troubles d'apprentissage de la lecture, afin de les prendre en soins précocement, fait partie des préoccupations sanitaires actuelles. Les recherches sur les facteurs prédictifs de ces difficultés permettent de développer des tests de dépistage les plus précoces, spécifiques et sensibles possible. Nous nous inscrivons au second temps d'un projet longitudinal, qui étudie une épreuve de répétition de non-mots, LITMUS-NWR-QU-FR (Santos & Ferré, 2018). Celle-ci permet d'évaluer les représentations phonologiques du jeune enfant. Nous voulons déterminer si sa passation en maternelle permet de prédire les performances en lecture et en conscience phonologique au cours préparatoire (CP). Nous avons donc évalué 68 enfants scolarisés en CP, avec des épreuves ciblant la lecture, les compétences phonologiques et la mémoire de travail. Ces mêmes enfants avaient été rencontrés en 2019. Nous disposons ainsi pour la moyenne section de maternelle (MSM) de données sur leurs performances en représentations phonologiques – évaluées par LITMUS-NWR-QU-FR, mémoire à court terme verbale (MCTv), flexibilité cognitive et vocabulaire.

Nos résultats révèlent que la MCTv, mesurée en maternelle, est le facteur prédictif le plus important des performances en lecture en CP, au-delà des compétences phonologiques. LITMUS-NWR-QU-FR, ciblant spécifiquement les représentations phonologiques, ne suffit pas à lui seul à repérer dès la MSM tous les enfants à risque de troubles de la lecture. En effet, de nombreux enfants ont normalisé leurs performances à cette épreuve en CP. En contrôlant la MCTv, LITMUS-NWR-QU-FR ne permet pas non plus de prédire leurs performances en conscience phonologique. En revanche, tous les enfants gardant de faibles performances à cette tâche en CP ont un développement difficile de la lecture. L'intérêt de connaître les compétences phonologiques des enfants en maternelle reste alors certain. Les résultats de notre étude confortent la théorie d'une explication multifactorielle des troubles de la lecture.

Mots-clefs : Répétition de non-mots – Lecture – Représentations phonologiques – Habiletés cognitives - Dépistage.