

Université de Montréal

Les difficultés de lecture chez les enfants ayant un trouble développemental du langage
*Validation d'un nouvel outil d'évaluation du langage écrit et relations avec les fonctions
exécutives*

Par

Patricia Laniel

Département de psychologie, Faculté des arts et des sciences

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de *Philosophiæ Doctor* - Doctorat
en psychologie - Recherche et intervention, option neuropsychologie clinique

Avril 2023

© Patricia Laniel, 2023

Université de Montréal

Département de psychologie, Faculté des arts et des sciences

Cette thèse intitulée

**Les difficultés de lecture chez les enfants ayant un trouble développemental du langage
Validation d'un nouvel outil d'évaluation du langage écrit et relations avec les fonctions
exécutives**

Présentée par

Patricia Laniel

A été évaluée par un jury composé des personnes suivantes

Annie Bernier

Présidente du jury

Bruno Gauthier

Directeur de recherche

Marie-Julie Béliveau

Membre du jury

Marie-Pier Godin

Examinatrice externe

Résumé

Le trouble développemental du langage (TDL) est souvent associé à des difficultés de lecture, tant sur le plan de la compréhension de lecture que de l'identification des mots écrits, mais les habiletés de lecture varient d'un enfant à l'autre chez cette population. Il est important de s'intéresser aux facteurs de risque qui engendrent des difficultés de lecture chez les enfants ayant un TDL afin de mieux cibler ceux ayant besoin de soutien dans ce domaine et d'optimiser les méthodes d'intervention qui leur sont offertes. Alors que certains facteurs de risque sont bien connus, comme le degré et l'étendue de l'atteinte langagière orale, d'autres demeurent peu étudiés, comme une atteinte des fonctions exécutives (FE). Pourtant, le lien entre FE et lecture est bien établi et les enfants ayant un TDL sont nombreux à vivre des difficultés en FE. Les objectifs principaux de cette thèse, composée de deux articles, étaient d'examiner les profils de lecteurs et d'étudier les liens entre FE et compréhension de lecture chez des enfants francophones du primaire ayant un TDL.

Pour y arriver, le premier article poursuit la validation des sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » du Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ). Ces sous-tests ont été développés et prévalidés pour répondre au manque d'outils d'évaluation du langage écrit détenant de bonnes propriétés psychométriques et adaptés aux enfants franco-québécois du primaire. Deux objectifs étaient poursuivis : 1) consolider la validation de ces sous-tests auprès d'enfants ayant une dyslexie-dysorthographe 2) offrir des normes préliminaires pour ces sous-tests. Les participants étaient répartis dans le groupe contrôle ($n = 171$) et clinique ($n = 49$). Les courbes de caractéristique de performance ont permis de déterminer la sensibilité (87,76 %) et la spécificité (97,66 %) de l'utilisation des six mesures obtenues à ces sous-tests. Ces sous-tests s'avèrent pertinents pour l'évaluation des difficultés de lecture et d'écriture ainsi que pour le diagnostic et le dépistage de la dyslexie-dysorthographe dans les milieux cliniques et de recherche québécois.

Dans le deuxième article, le TELEQ a été utilisé pour décrire les profils de lecteurs d'enfants ayant un TDL et examiner le lien entre les FE et la compréhension de lecture. Le TELEQ a été administré

à 81 enfants de la 4^e à la 6^e année primaire (contrôle : $n = 66$, TDL : $n = 15$). Une majorité d'enfants ayant un TDL présentait des difficultés en compréhension de lecture et en identification des mots écrits (profil *faible lecteur*, 8/13). Une évaluation globale des FE a montré que plusieurs des enfants ayant un TDL présentaient une atteinte importante des FE. Parmi les enfants ayant un TDL au profil *faible lecteur*, la majorité présentait à la fois une atteinte des processus cognitifs ne nécessitant pas les inférences et une atteinte des processus cognitifs nécessitant les inférences en compréhension de lecture, mais deux cas d'exception étaient observés. Chez eux, certains facteurs protecteurs étaient relevés, tels que l'absence d'une atteinte sur la sphère réceptive du langage (2/2) ou en FE (1/2). Les FE étaient fortement reliées aux habiletés de compréhension de lecture dans les deux groupes (contrôle : $r = 0,38$, TDL : $r = 0,72$). Dans le groupe TDL, les FE étaient reliées aux deux types de processus cognitifs en compréhension de lecture (nécessitant ou non les inférences), alors que dans le groupe contrôle, les FE étaient reliées seulement aux processus nécessitant les inférences. Les FE n'apportaient pas de valeur prédictive unique à la compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture (compréhension langagière orale et identification de mots écrits), deux composantes déjà connues comme impliquées dans la compréhension de lecture. Ainsi, l'effet des FE sur la compréhension de lecture semble être majoritairement indirect, via son effet sur les deux composantes du modèle simple de la lecture.

Les implications théoriques et cliniques des résultats de cette thèse sont discutées à la lumière des connaissances actuelles et différentes pistes de recherches futures sont évoquées.

Mots-clés : trouble développemental du langage, fonctions exécutives, compréhension de lecture, identification de mots écrits, test d'évaluation du langage écrit québécois, diagnostic des troubles d'apprentissages en lecture et en écriture, dyslexie, enfants.

Abstract

Developmental language disorder (DLD) is often associated with reading difficulties in both reading comprehension and written word identification, but reading skills vary from child to child in this population. It is important to address the risk factors that lead to reading difficulties in children with DLD to better target children who need support in this area and to optimize the intervention methods offered to them. While some risk factors are well known, such as the degree and extent of oral language impairment, others remain poorly studied, such as executive function (EF) impairment. However, the link between EF and reading is well established and many children with DLD experience difficulties in EF. The main objectives of this thesis, consisting of two articles, were to examine the profiles of readers and to study the links between EF and reading comprehension in French-speaking primary school children with TDL.

To this end, the first paper continues the validation of the subtests "Lecture de mots et de pseudomots" and "Dictée de mots et de pseudomots" of the Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ). These subtests were developed and pre-validated in response to the lack of written language assessment tool with good psychometric properties and adapted to Quebec francophone children in elementary school. Two objectives were pursued: 1) to consolidate the validation of these subtests with children with dyslexia/dysorthographie 2) to provide preliminary norms for these subtests. Participants were divided into control ($n = 171$) and clinical ($n = 49$) groups. Performance characteristic curves were used to determine the sensitivity (87.76%) and specificity (97.66%) of using the six measures obtained on these subtests. These subtests have proven to be relevant tools for the assessment of reading and writing difficulties as well as for the diagnosis and screening of dyslexia/dysorthographie in Quebec clinical and research settings.

In the second paper, the TELEQ was used to describe the reading profiles of children with DLD and to examine the relationship between EF and reading comprehension. The TELEQ was administered to 81 children in grades 4-6 (control: $n = 66$, DLD: $n = 15$). A majority of DLD children had difficulties in reading comprehension and written word identification (poor reader profile; 8/13). A global assessment of EF showed that many of the DLD children had significant

impairment in EF. Among DLD children with poor reader profile, the majority showed both impairment of cognitive processes not requiring inference and impairment of processes requiring inference in reading comprehension, but two exceptional cases were observed. In these cases, certain protective factors were noted, such as the absence of impairment in the receptive sphere of language (2/2) or in EF (1/2). EF were strongly related to reading comprehension skills in both groups (control: $r = 0.38$, DLD: $r = 0.72$). In the DLD group, EF were related to both types of cognitive processes in reading comprehension (requiring or not inferences), whereas EFs were only related to processes requiring inferences in the control group. EF did not provide unique predictive value for reading comprehension beyond the variables of the simple view of reading (listening comprehension and word identification skills), two components already known to be involved in reading comprehension. Thus, the effect of FE on reading comprehension seems to be mostly indirect, via its effect on the two components of the simple view of reading

The theoretical and clinical implications of the results of this thesis are discussed in the light of current knowledge and various avenues for future research are discussed.

Keywords : developmental language disorder, executive functions, reading comprehension, word identification, *test d'évaluation du langage écrit québécois*, diagnosis of learning disabilities in reading and writing, dyslexia, children

Table des matières

Résumé.....	5
Abstract.....	7
Table des matières.....	9
Liste des tableaux.....	17
Liste des figures.....	19
Liste des sigles et abréviations.....	21
Remerciements.....	25
1. Chapitre 1 – Introduction générale.....	27
1.1 Le langage.....	31
1.2 Le trouble développemental du langage (TDL).....	32
1.2.1 Définition et prévalence du TDL.....	32
1.2.2 Diagnostic du TDL.....	33
1.2.2.1 Distinction entre TDL et autres troubles de la communication.....	34
1.2.2.2 Seuils utilisés pour diagnostiquer le TDL.....	35
1.2.3 Étiologie du TDL.....	35
1.3 Le langage écrit.....	36
1.3.1 Le modèle simple de la lecture.....	36
1.3.2 Le modèle à double voie de la lecture.....	38
1.3.3 Le modèle de compréhension de van Dijk et Kintsch.....	41
1.3.4 L'écriture.....	45
1.4 Les difficultés en langage écrit.....	46
1.4.1 Les faibles compreneurs.....	47

1.4.2	Les faibles décodeurs (la dyslexie-dysorthographe)	48
1.4.2.1	Étiologie de la dyslexie.....	49
1.4.2.2	Sous-types de dyslexie.....	49
1.4.2.3	Distinction entre TDL et dyslexie	50
1.5	L'évaluation du langage écrit	52
1.5.1	Le Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ)	55
1.5.1.1	Lecture de mots et de pseudomots.....	56
1.5.1.2	Dictée de mots et de pseudomots.....	57
1.5.1.3	Compréhension de lecture	57
1.6	Le langage écrit chez les enfants ayant un TDL.....	61
1.6.1	Profils de lecteurs dans le TDL	62
1.6.2	Facteurs de risque au développement de difficultés de lecture dans le TDL.....	64
1.6.2.1	Modèle des déficits multiples.....	64
1.6.2.2	Identification des mots écrits	64
1.6.2.3	Compréhension de lecture	66
1.7	Les fonctions exécutives (FE)	67
1.8	Liens entre FE et lecture.....	71
1.8.1	Hypothèses explicatives du lien entre FE et lecture	75
1.8.2	Variables modératrices dans le lien entre FE et lecture	77
1.9	Atteintes des FE dans le TDL	80
1.10	FE et lecture chez les enfants ayant un TDL.....	82
1.11	Résumé du problème de recherche.....	84
1.12	Objectifs et hypothèses de recherche	84
2.	Chapitre 2 – Article 1.....	89

2.1	Abrégé	90
2.2	Introduction.....	91
2.3	Méthodologie.....	94
2.3.1	Participants.....	94
2.3.2	Procédure	95
2.3.3	Mesures.....	96
2.3.3.1	TELEQ	96
2.3.3.1.1	Sous-test « Lecture de mots et de pseudomots ».....	97
2.3.3.1.2	Sous-test « Dictée de mots et de pseudomots »	97
2.3.3.2	WISC-IV et WISC-V	97
2.4	Résultats	98
2.4.1	Description de l'échantillon	98
2.4.2	Analyses préliminaires et statistiques descriptives	101
2.4.3	Comparaison des scores entre les groupes	106
2.4.4	Sensibilité et spécificité.....	108
2.4.5	Valeurs prédictives positive et négative	111
2.4.6	Normes préliminaires.....	111
2.5	Discussion	113
2.5.1	Comparaison des scores entre les groupes	113
2.5.2	Sensibilité et spécificité.....	113
2.5.3	Valeurs prédictives positive et négative	115
2.5.4	Normes préliminaires.....	115
2.5.5	Limitations.....	116
2.6	Conclusion	118

2.7	Références.....	119
3.	Chapitre 3 – Article 2.....	127
3.1	Abrégé.....	128
3.2	Introduction.....	129
3.3	Méthodologie.....	138
3.3.1	Participants.....	138
3.3.2	Procédure.....	139
3.3.3	Mesures.....	139
3.3.3.1	Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ).....	139
3.3.3.1.1	Lecture de mots et de pseudomots.....	140
3.3.3.1.2	Dictée de mots et de pseudomots.....	140
3.3.3.1.3	Compréhension de lecture.....	140
3.3.3.2	NIH-EXAMINER.....	144
3.3.3.2.1	Comptage de cercles.....	144
3.3.3.2.2	1-back.....	144
3.3.3.2.3	Tâche de Flanker.....	145
3.3.3.2.4	Continuous Performance test (CPT).....	145
3.3.3.2.5	Appariement de stimuli.....	145
3.3.3.2.6	Fluence verbale.....	145
3.3.3.3	Évaluation clinique des notions langagières fondamentales - pour francophones du Canada (CELF CDN-F).....	146
3.3.3.4	Échelle de vocabulaire en images Peabody—Adaptation française du Peabody picture vocabulary test, revised.....	146
3.3.3.5	Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants – cinquième édition – Version pour francophones du Canada.....	146

3.3.4	Analyses statistiques	147
3.4	Résultats	147
3.4.1	Statistiques descriptives.....	147
3.4.2	Équivalence des groupes.....	149
3.4.3	Comparaison des groupes.....	149
3.4.4	Profils de lecteur et d'atteinte en FE dans le groupe TDL.....	152
3.4.4.1	Profils de lecteur	152
3.4.4.2	Atteintes en FE	153
3.4.5	Liens entre FE et compréhension de lecture	157
3.4.5.1	Liens entre FE et compréhension de lecture selon le groupe	157
3.4.5.2	Liens entre FE et compréhension de lecture selon le type de processus cognitifs ciblés	159
3.4.6	Implication des FE et compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture	160
3.5	Discussion.....	162
3.5.1	Objectif 1 : Profils de lecteurs et atteinte en FE dans le groupe TDL	163
3.5.1.1	Atteinte en lecture et en FE dans le groupe TDL	163
3.5.1.2	Profils de lecteurs	165
3.5.1.3	Processus cognitifs atteints en compréhension de lecture selon le profil de lecteur des enfants ayant un TDL.....	166
3.5.2	Objectif 2 : Lien entre FE et compréhension de lecture	168
3.5.2.1	Lien entre FE et compréhension de lecture selon le groupe.....	168
3.5.2.2	Lien entre FE et compréhension de lecture selon le type de processus cognitifs ciblés	169

3.5.3	Objectif 3 : Implication des FE en compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture	171
3.5.4	Aspects cliniques	173
3.5.5	Limitations et orientations futures	173
3.6	Conclusion	175
3.7	Références.....	177
4.	Chapitre 4 – Discussion générale	190
4.1	Rappel des objectifs et synthèse des résultats	190
4.1.1	Synthèse des résultats de l'article 1.....	191
4.1.2	Synthèse des résultats de l'article 2.....	192
4.2	Implications théoriques et cliniques	193
4.2.1	Implications théoriques.....	193
4.2.1.1	Nature du lien entre FE et compréhension de lecture	193
4.2.1.2	Profils de lecteur dans le TDL.....	197
4.2.1.3	Comorbidité entre TDL et dysfonction exécutive	200
4.2.1.3.1	Prévalence de l'atteinte en FE dans le TDL	200
4.2.1.3.2	Hypothèses explicatives de l'atteinte en FE dans le TDL	202
4.2.2	Implications cliniques.....	204
4.2.2.1	Évaluation du langage écrit.....	204
4.2.2.2	Intervention	206
4.2.2.2.1	Interventions directes en FE.....	207
4.2.2.2.2	Interventions sur les habiletés de décodage/d'identification des mots écrits	209
4.2.2.2.3	Interventions sur les habiletés langagières.....	210

4.2.2.2.4	Interventions sur les composantes de la compréhension de lecture	212
4.2.2.2.5	Prise en compte des difficultés associées en FE dans l'intervention	215
4.3	Limites et pistes futures	217
4.3.1.1	Amélioration continue du TELEQ.....	217
4.3.1.2	Taille de l'échantillon TDL	218
4.3.1.3	Utilisation de variables latentes	218
4.3.1.4	Type d'étude	219
4.3.1.5	Précision du profil en langage écrit des enfants ayant un TDL.....	219
4.3.1.6	Type de mesures	220
4.3.1.6.1	Compréhension de lecture	220
4.3.1.6.2	Identification des mots écrits	221
4.3.1.6.3	Habiletés langagières orales.....	221
4.3.1.6.4	Fonctions exécutives	222
4.3.1.7	Niveau scolaire des participants	226
4.4	Conclusion	227
	Références bibliographiques.....	229
	Annexe A – Création et prévalidation du sous-test Lecture de mots et de pseudomots du <i>Test d'évaluation du langage écrit québécois</i>	283
	Annexe B – Items du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ	321
	Annexe C – Items du sous-test « Dictée de mots et de pseudomots » du TELEQ	322
	Annexe D – Grille de cotation du rappel du sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ	324
	Annexe E – Solutionnaire aux questions du sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ	325

Liste des tableaux

Chapitre 1 – Introduction générale

Tableau 1. – Processus cognitifs ciblés par les questions du sous-test Compréhension de lecture du TELEQ	60
--	----

Chapitre 2 – Article 1 : Validation clinique et normes préliminaires des sous-tests de lecture et de dictée de mots du TELEQ

Tableau 1. – Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon	99
Tableau 2. – Effet du genre sur les mesures obtenues au TELEQ.....	104
Tableau 3. – Effet du plus haut niveau de scolarité complété par la mère sur les mesures obtenues au TELEQ.....	105
Tableau 4. – Comparaisons des scores au TELEQ entre le groupe contrôle et le groupe clinique, par niveau scolaire	107
Tableau 5. – Valeurs seuils optimales et sensibilité/spécificité associées, par niveau scolaire, pour chaque mesure du TELEQ.....	109
Tableau 6. – Sensibilité et spécificité pour différentes valeurs seuils du nombre de seuils dépassé au TELEQ sur les 6 mesures.....	110
Tableau 7. – Distribution des scores du TELEQ en centiles, par niveau scolaire	112

Chapitre 3 – Article 2 : Étude préliminaire des profils de lecteurs et de l'implication des fonctions exécutives dans la compréhension de lecture des enfants ayant un trouble développemental du langage

Tableau 1. – Processus cognitifs ciblés par les questions du sous-test Compréhension de lecture du TELEQ	143
Tableau 2. – Statistiques descriptives des mesures du NIH-EXAMINER incluses dans le composite exécutif	148

Tableau 3. – Comparaison du groupe contrôle et du groupe TDL sur les mesures de lecture et de fonctions exécutives.....	151
Tableau 4. – Profil d’atteintes langagières, diagnostic(s) concomitant(s) et profil de lecteur et de FE chez les participants du groupe TDL.....	154
Tableau 5. – Corrélations de Pearson entre les prédicteurs et la compréhension de lecture pour le groupe TDL (en bas de la diagonale) et le groupe contrôle (en haut de la diagonale) ...	157
Tableau 6. – Résumé de la régression hiérarchique multiple des prédicteurs de la compréhension de lecture	161

Liste des figures

Chapitre 1 – Introduction générale

Figure 1. –	Modèle à double voie de la lecture à haute voix de Coltheart.....	39
Figure 2. –	Les trois de formes de représentation élaborées pendant la lecture d'un texte selon le modèle de van Dijk et Kintsch (1983).....	44
Figure 3. –	Classification des profils de difficultés en lecture en référence au modèle simple de la lecture	47
Figure 4. –	Les compétences cognitives sollicitées par l'acte de lire.....	71

Chapitre 3 – Article 2 : Étude préliminaire des profils de lecteurs et de l'implication des fonctions exécutives dans la compréhension de lecture des enfants ayant un trouble développemental du langage

Figure 1. –	Graphique représentant l'effet d'interaction du groupe (contrôle ou TDL) sur le lien entre le composite exécutif et la compréhension de lecture.....	159
Figure 2. –	Modèle de médiation étudiant les effets directs et indirects des FE sur la compréhension de lecture via les variables du modèle simple de la lecture.....	162

Liste des sigles et abréviations

TDL : Trouble développemental du langage

FE : Fonctions exécutives

TELEQ : Test d'évaluation du langage écrit québécois

TDAH : Trouble de déficit de l'attention / hyperactivité

TDC : Trouble développemental de la coordination

TDSP : Trouble de développement des sons de la parole

MDT : Mémoire de travail

À Réal,

Remerciements

À la fin de ces onze années universitaires, de douces pensées m'habitent pour les gens qui ont partagé ma route et qui m'ont permis de persévérer dans ce long chemin que j'ai choisi. Mes premiers remerciements vont d'abord à mon superviseur de recherche, Bruno. Merci d'avoir cru en moi dès le début de notre collaboration, durant mon baccalauréat. Mon parcours doctoral aura été teinté par ton humanité, qui m'aura permis de conserver un équilibre salvateur durant les dernières années. Grâce à ton soutien, je suis fière de pouvoir dire aujourd'hui que j'ai pu mener à terme mon projet de recherche, de l'idée qui a germé dans ma tête il y a sept ans jusqu'à cette thèse aujourd'hui. Merci pour tes questions éclairantes, tes conseils avisés, tes commentaires pertinents et tes encouragements tout au long de ce processus.

Merci à mes collègues du LÉNEA. Gabrielle et Marie-Ève, pour avoir jeté les bases de mon projet en développant les premiers sous-tests du TELEQ. Régine, dont le projet m'a permis d'utiliser le NIH-EXAMINER en français auprès d'enfants. Mathilde, qui a développé le sous-test de compréhension de lecture, mais aussi avec qui j'ai partagé le recrutement, la collecte, l'entrée de données et bien plus! Nos chemins nous ont même menés jusqu'à Mont-Laurier! Ton humour et ta joie de vivre ont rendu ces périples tellement agréables. De la fondue, du ski de fond et des évaluations neuropsychologiques; quoi demander de mieux? Merci aussi à toutes les assistantes de recherche qui ont donné de leur temps pour nos projets. Votre implication a été précieuse et nécessaire. Un merci particulier à Lou pour ta collaboration sur l'article en annexe de cette thèse et sur plusieurs autres projets, présentations ou congrès!

Je tiens à remercier Miguel Chagnon et Justine Zehr, consultants en statistique, pour leur aide précieuse dans le choix et l'interprétation des analyses statistiques. Votre grande habileté à vulgariser des concepts, votre ingéniosité pour faire face aux aléas de la recherche en psychologie (comme les petits échantillons), votre expertise et votre efficacité ont été tellement appréciées.

Un merci spécial va également aux familles ayant participé aux projets de recherche présentés dans cette thèse. À ces enfants qui ont fourni beaucoup d'efforts durant les évaluations. À ces parents qui se sont souvent levés tôt un samedi ou un dimanche matin pour se rendre à un

pavillon de l'Université de Montréal dans le seul but de contribuer à l'avancement de la recherche sur les troubles neurodéveloppementaux. Merci!

Je tiens aussi à remercier tous les membres du Groupe d'Intérêt en Neuropsychologie (GIN). Mes amis, je chéris tous les moments de discussion et de rigolade avec vous. Que la pérennité du GIN soit au rendez-vous! Un merci particulier à Chanel, Antoine et Marie-Maxime. Quelle chance d'avoir fait un stage complet avec vous, main dans la main, dans les locaux de Laval. Merci de me garder une petite place auprès de vous et de votre famille.

Ensuite, mes pensées vont bien sûr à mes parents, qui ont été présents durant l'entièreté de mon parcours scolaire et qui m'épaulent depuis le tout début. Merci de m'avoir rassurée quand j'en avais besoin. Comme à la veille d'un changement d'école en 3^e année, tu t'en souviens, maman ? Merci aussi de m'avoir encouragée à poursuivre mes efforts pour obtenir de bons résultats. Papa, même un A+ représentait pour toi "place à amélioration". Ah, le pince-sans-rire que tu es! Je sais que ça voulait surtout dire que tu croyais en moi. Je ne peux passer sous silence, en plus de ce soutien émotionnel si précieux, le soutien financier que vous m'avez offert à toutes les étapes de mon parcours scolaire. C'est une chance immense que j'ai eue. À ma sœur, Judith, mon frère, Francis, Pascale, Adélia et Maëlle. Vous êtes importants pour moi. Tous ces soupers du dimanche à Boucherville, ces fins de semaine de ski au Massif et ces séjours en chalet l'été en votre compagnie m'ont aidé à persévérer dans mes études.

À mes amies et amis, particulièrement Maude, Emmanuelle, Philippe, Félix, Sophie. Notre amitié est précieuse à mes yeux et j'ai hâte d'avoir encore plus de temps à y consacrer! Je vous aime.

Et finalement, mon amour, Olivier. Dans mes rêves les plus fous, lorsque j'étais au baccalauréat, je m'imaginais rencontrer mon âme sœur au doctorat. Les probabilités étaient faibles, avec un si haut pourcentage de femmes au doctorat en psychologie! Mais notre amour a déjoué tous les pronostics. Tu rends mon monde plus beau, tant mon présent que mon avenir. Notre avenir. Que j'ai tellement hâte de découvrir avec toi. Je t'aime.

1. Chapitre 1 – Introduction générale

La prévention et la prise en charge des difficultés d'apprentissage représentent certains des principaux défis rencontrés par les acteurs de l'éducation au Québec. Le pourcentage des élèves du préscolaire, du primaire et du secondaire considéré comme élève en situation de handicap ou en difficultés d'adaptation ou d'apprentissage donc bénéficiant d'un plan d'intervention personnalisé, est en constante hausse au Québec. À titre d'exemple, ce pourcentage est passé d'environ 19% en 2012-2013 à plus de 22% en 2020-2021 (ministère de l'Éducation du Québec, 2022). Dans le système scolaire québécois, le plan d'intervention personnalisé permet de déterminer les services qui sont offerts aux enfants à risque de présenter ou présentant des difficultés d'apprentissage, afin que ces services soient adaptés aux besoins et aux capacités de chaque élève (ministère de l'Éducation, 2003). Parmi les élèves ayant un plan d'intervention, on retrouve des enfants qui présentent des troubles neurodéveloppementaux, tels que le trouble spécifique des apprentissages en lecture (aussi nommé dyslexie) ou encore le trouble développemental du langage (TDL), dont il sera question dans cette thèse. Ces élèves sont nombreux à vivre des difficultés d'apprentissage, que l'on peut définir comme les difficultés vécues par un enfant à progresser dans ses apprentissages par rapport aux attentes du Programme de formation de l'école québécoise (ministère de l'Éducation, 2003).

Une très grande majorité des enfants qui vivent des difficultés d'apprentissage, soit de 80% à 90% d'entre eux, ont des problèmes de lecture (Ordre des psychologues du Québec, 2014; Saint-Laurent, 2008). Les enfants qui vivent des difficultés de lecture au primaire sont nombreux à continuer d'éprouver des difficultés en lecture au secondaire (Smart et al., 2001). À cette étape de leur cheminement scolaire, les élèves devraient pourtant avoir une lecture assez fluide pour pouvoir acquérir de nouvelles connaissances via la lecture, soit de « lire pour apprendre » (Cartier et Tardif, 2000). Il n'est donc pas étonnant de constater que les difficultés d'apprentissage en lecture peuvent se répercuter sur l'ensemble des disciplines scolaires, comme les mathématiques (Duff et al., 2023). La recherche des récentes années dans le domaine de la lecture a donc souligné l'importance de cet apprentissage pour la réussite éducative et l'intégration sociale de l'enfant.

En effet, les enfants qui présentent des difficultés d'apprentissage en lecture sont à risque de vivre des conséquences négatives à court et à long terme, tant sur le plan scolaire (p.ex. échecs, décrochage scolaire), socioaffectif (p.ex. plus faible estime de soi, anxiété) que professionnel (p.ex. occuper un emploi de plus faible statut à l'âge adulte) (Korhonen et al., 2014; Maughan et Carroll, 2006; Savolainen et al., 2008; Smart et al., 2017). Afin de réduire les répercussions négatives des difficultés de lecture, il importe de cibler adéquatement les élèves qui auront besoin d'intervention supplémentaire en lecture pour leur offrir rapidement du soutien.

Les enfants qui présentent un TDL sont nombreux à vivre des difficultés d'apprentissage. Le TDL se définit comme un trouble sévère et persistant de la compréhension et/ou de la production du langage, qui a des impacts tant en modalité orale qu'en modalité écrite (American Psychiatric Association, 2015; Breault et al., 2019). Les enfants ayant un TDL auraient six fois plus de risque de vivre des difficultés de lecture que les enfants sans TDL (Young et al., 2002). Toutefois, des questions demeurent quant à la relation entre le développement du langage oral et du langage écrit, les enfants ayant un TDL n'éprouvant pas tous des difficultés en identification de mots écrits et en compréhension de lecture (Bishop et al., 2009) et l'ampleur de leurs difficultés dans ces domaines étant très variable (Macchi et al., 2014; Snowling et al., 2020). En effet, certains enfants ayant un TDL ont des habiletés de lecture qui ne se distinguent pas significativement de leurs pairs sans TDL, alors que d'autres rencontrent des difficultés qui répondent aux critères diagnostiques du trouble spécifique des apprentissages en lecture (dyslexie) ou en compréhension de lecture. Différents profils de lecteurs peuvent donc être décrits chez les enfants ayant un TDL (profil *faible décodeur* : atteinte en identification de mots écrits, profil *faible compreneur* : atteinte en compréhension de lecture, profil *faible lecteur* : atteinte dans les deux domaines, profil *bon lecteur*). Le fait de posséder de bonnes habiletés de lecture à l'âge scolaire ou à l'âge adulte semble représenter un facteur protecteur pour la réussite éducative et l'intégration sociale et professionnelle future des enfants qui présentaient des difficultés langagières en bas âge (p.ex. atteinte d'un niveau d'éducation plus élevé, meilleur taux d'emploi; Conti-Ramsden et Durkin, 2012; Dubois et al., 2020; Johnson et al., 2010; Parsons et al., 2011). Il est donc primordial de s'intéresser à la relation entre le langage oral et le langage écrit et, de façon plus spécifique, aux habiletés de lecture des enfants ayant un TDL.

À ce jour, bien que plusieurs facteurs de risque au développement de difficultés de lecture aient été étudiés chez les enfants ayant un TDL, beaucoup reste à explorer. Notamment, peu d'études ont été menées sur le rôle des fonctions cognitives hors du domaine langagier. Pourtant, le TDL est souvent accompagné de déficits dans des domaines cognitifs autres que linguistiques, comme les fonctions exécutives (FE) (Henry et al., 2012; Pauls et Archibald, 2016; Vugs et al., 2013). Les FE représentent les processus cognitifs de haut niveau requis pour guider le comportement orienté vers un but lors de situations nouvelles (P. Anderson, 2002). Il a été démontré que l'intégrité des FE favorise la réussite scolaire de l'enfant, notamment en lecture (Best et al., 2011). Plusieurs composantes des FE, telles que la mémoire de travail, l'inhibition ou la planification, ont ainsi été identifiées comme des prédicteurs des habiletés de lecture, autant chez les enfants au développement typique (p.ex. Sesma et al., 2009) que chez ceux ayant des difficultés de lecture (p.ex. Booth et al., 2014; Carretti et al., 2009). Toutefois, la relation entre les processus exécutifs et les habiletés de langage écrit demeure peu étudiée chez les enfants ayant un TDL. Une meilleure compréhension des facteurs de risque au développement des troubles de lecture dans le TDL permettrait de mieux dépister les enfants à risque d'éprouver des difficultés dans ce domaine et de contribuer au développement d'interventions mieux adaptées à chaque enfant.

Pour caractériser adéquatement les habiletés de lecture des enfants québécois ayant un TDL, identifier leurs difficultés et étudier les facteurs de risque menant à ces difficultés, il est essentiel de posséder un outil d'évaluation du langage écrit validé, normé et adapté à cette population. Or, pour évaluer les habiletés de lecture, les outils dont disposaient les professionnels québécois (chercheurs et cliniciens) jusqu'à récemment souffrent de plusieurs lacunes. En effet, certains ne sont pas adaptés à la clientèle franco-québécoise (p.ex. sur le plan du choix des mots ou de l'échantillon normatif), d'autres n'évaluent pas les composantes essentielles de la lecture selon un cadre théorique reconnu, d'autres encore ne présentent pas des propriétés psychométriques satisfaisantes (Bouchard et al., 2009; Monetta et al., 2016). En recherche, il s'avère difficile de tirer des conclusions valides quant aux difficultés de lecture des enfants québécois avec l'utilisation de tels outils, non adaptés à la population ciblée. En clinique, ce manque d'outils adaptés peut compromettre le processus d'évaluation des habiletés, l'identification des difficultés, les conclusions diagnostiques pouvant en être tirées et la pertinence des interventions

en découlant (Bouchard et al., 2009). Pour répondre à ce manque d'outils adaptés, une équipe de notre laboratoire a développé un outil spécifiquement conçu pour l'évaluation du langage écrit chez les enfants francophones québécois du primaire : le Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ). Celui-ci permet jusqu'à présent de détailler les habiletés des enfants du primaire en lecture de mots et de pseudomots, en dictée de mots et de pseudomots ainsi qu'en compréhension de lecture. Le TELEQ sera décrit plus en détail dans le présent chapitre.

Les objectifs généraux de cette thèse sont d'examiner les profils de lecteurs d'enfants québécois d'âge scolaire ayant un TDL à l'aide du TELEQ et d'explorer le lien entre FE et compréhension de lecture chez eux. D'abord, le premier article, publié dans la Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie, s'intéresse à la validation clinique de deux sous-tests du TELEQ qui permettent d'évaluer les habiletés de langage écrit généralement atteintes dans la dyslexie (ou dans le profil *faible décodeur* et le profil *faible lecteur*) et à la création de normes pour ceux-ci. Le TELEQ permettra de répondre à un besoin évident des professionnels québécois, tant dans les milieux scientifiques que cliniques, de disposer d'un outil d'évaluation du langage écrit validé et adapté aux enfants francophones québécois. Ensuite, dans le deuxième article, nous utilisons le TELEQ pour caractériser les difficultés de lecture d'enfants québécois d'âge scolaire ayant un TDL et examiner le rôle des FE dans la compréhension de lecture chez les enfants avec et sans TDL. Les résultats de cette thèse contribueront à une meilleure connaissance des facteurs de risque aux difficultés rencontrées en lecture chez les enfants québécois ayant un TDL. Ces résultats contribueront à améliorer les interventions offertes dans les écoles aux enfants présentant un TDL et des difficultés de lecture, afin d'ultimement favoriser leur réussite scolaire et leur intégration à la société.

Un troisième article a été ajouté en annexe, étant donné que j'en suis la première auteure, qu'il a été rédigé durant mon doctorat et qu'il est directement en lien avec ce projet doctoral (voir Annexe A). Cet article publié présente la conception et la prévalidation du sous-test *Lecture de mots et de pseudomots* du TELEQ. Une description de mes contributions à cet article ainsi que des liens que celui-ci entretient avec la présente thèse est également disponible à l'Annexe A.

Avant de présenter les articles qui forment le cœur de cette thèse, nous présenterons une introduction générale. Nous nous attarderons d’abord aux définitions du langage et du TDL. Nous détaillerons ensuite certains des modèles théoriques dominants en langage écrit avant de préciser les types de difficultés qui peuvent apparaître en lecture. Nous nous pencherons subséquemment sur l’évaluation du langage écrit et décrirons plus en détail les sous-tests du TELEQ, dont ceux qui seront validés dans le premier article de cette thèse. Ceci nous mènera à présenter les connaissances actuelles sur les habiletés de lecture chez les enfants ayant un TDL et les facteurs de risque au développement de difficultés en lecture chez eux, dont les FE. Nous décrirons ensuite les différentes composantes des FE, leurs atteintes possibles dans le TDL et les connaissances actuelles quant à leurs interactions avec les habiletés de lecture, ce qui nous mènera finalement aux objectifs et aux hypothèses de recherche de cette thèse.

1.1 Le langage

Une définition du langage et de ses composantes qui fait consensus a été proposée par Crystal et Varley (1999), qui définissent le langage comme un système de communication symbolique ayant une structure hiérarchique complexe et dont les unités ont un sens. Ces auteurs précisent que le langage peut être véhiculé via le canal de la parole/audition (acquis en premier, sans instruction explicite), celui de la lecture/écriture (acquis plus tard, souvent lors d’un apprentissage formel à l’école) ou encore par d’autres modalités (p.ex. langue des signes ou braille). Le langage peut être divisé en deux grandes habiletés, soit la production et la compréhension, et séparé en plusieurs modules : la phonétique, la phonologie, la morphologie, la syntaxe, la sémantique et la pragmatique. Il est important de distinguer ces composantes, car des atteintes spécifiques à chacune peuvent être rencontrées chez l’enfant ayant un TDL (Bishop et al., 2017).

La phonologie étudie la perception, la manipulation, l’organisation et la prononciation des sons qui ont une influence sur le sens des mots dans une langue particulière, soit les phonèmes. Le phonème représente la plus petite unité distinguant le sens des mots (p.ex. en français, /p/ et /b/ sont deux phonèmes distinguant les mots « peau » et « beau ») (Fayol et Jaffré, 2008). La phonologie se distingue de la phonétique, qui elle s’intéresse à l’articulation, la perception et les propriétés physiques des sons du langage humain, peu importe la langue dans laquelle ils sont

produits (Crystal et Varley, 1999). La morphologie fait référence aux règles de combinaison des morphèmes (plus petites unités du langage porteuses de sens, p.ex. racine des mots, suffixes, préfixes) permettant de former les mots. La syntaxe correspond aux règles qui permettent de combiner ces mots en phrases cohérentes, et la sémantique fait référence à la signification des mots et des phrases (Crystal et Varley, 1999). La pragmatique concerne l'utilisation du langage dans les contextes d'interaction sociale (Crystal et Varley, 1999). Les composantes métalinguistiques du langage correspondent aux habiletés permettant de réfléchir sur le langage lui-même. Par exemple, la conscience phonologique, soit la capacité à analyser la parole en ses constituants (syllabes, rimes, phonèmes) et à manipuler les sons de la langue (p.ex. suppression du premier son d'un mot) a été la plus étudiée en raison de son importance dans l'apprentissage de la lecture (Mazeau et Pouhet, 2014).

1.2 Le trouble développemental du langage (TDL)

1.2.1 Définition et prévalence du TDL

Le TDL est un trouble se manifestant au cours du développement et engendrant des difficultés sévères et persistantes dans l'acquisition et l'utilisation du langage, sans cause biomédicale connue (American Psychiatric Association, 2015; Bishop et al., 2017). Ce trouble est présent chez plus de 7 % des enfants d'âge scolaire, ce qui en fait un des troubles neurodéveloppementaux les plus prévalents (Law et al., 2000; Norbury et al., 2016; OOAQ, 2004; Tomblin et al., 1997). Pourtant, le TDL reste peu étudié et reçoit moins de financement de recherche que d'autres troubles de prévalence similaire (Bishop, 2010; McGregor, 2020). Les atteintes langagières dans le TDL sont très hétérogènes et un large éventail de profils langagiers peuvent être rencontrés (Bishop et al., 2017). Les difficultés peuvent principalement toucher la sphère expressive ou réceptive, et ce, dans les différentes composantes du langage (phonologie, morphologie, syntaxe, sémantique, pragmatique) et à divers degrés selon l'enfant (Macchi et al., 2017; Schwartz, 2017). Les difficultés langagières vécues par les enfants ayant un TDL persistent à l'âge adulte (Audollent et Tuller, 2003; Conti-Ramsden et al., 2012) et amènent des difficultés importantes sur le développement comportemental, social, émotionnel et scolaire (Clegg et al., 2005; Conti-

Ramsden et al., 2013; St Clair et al., 2011; Yew et O’Kearney, 2013), ce qui souligne l’importance d’étudier davantage cette population clinique.

1.2.2 Diagnostic du TDL

Dans la cinquième édition du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-5; American Psychiatric Association, 2013, 2015), le diagnostic de trouble du langage requiert la présence de difficultés dans la compréhension ou la production du langage dans ses différentes modalités (par exemple, oral ou écrit), observables par un vocabulaire réduit, des structures de phrases limitées ainsi que des difficultés dans le discours. Les habiletés de langage doivent être en deçà du niveau attendu pour l’âge et doivent causer des limitations fonctionnelles au niveau de la communication, de la participation sociale ou de la réussite scolaire. Les symptômes doivent apparaître tôt dans le développement et ne doivent pas être attribuables à un déficit sensoriel, une condition médicale/neurologique, un déficit intellectuel ou un retard global du développement.

Récemment, le projet CATALISE a été mis sur pied afin d’obtenir un consensus international multidisciplinaire sur la terminologie et les critères diagnostiques à privilégier auprès des enfants ayant un trouble du langage sans condition biomédicale connue (Bishop et al., 2016, 2017). Par le passé, plusieurs termes ont été utilisés pour décrire cette population (p.ex. trouble spécifique du langage, retard de langage, dysphasie développementale) (Bishop, 2014). Le terme « trouble du langage », utilisé dans le DSM-5 paraît problématique puisqu’il inclut une trop large variété de conditions (Bishop, 2014). L’utilisation du terme « spécifique » était également critiquée notamment parce que les enfants ayant un TDL présentent fréquemment d’autres atteintes cognitives, par exemple au niveau des FE ou des habiletés motrices (p.ex. Blom et Boerma, 2020; Hill, 2001). D’ailleurs, le taux de comorbidité entre le TDL et d’autres troubles neurodéveloppementaux comme le trouble de déficit de l’attention / hyperactivité (TDAH), le trouble développemental de la coordination (TDC) ou les troubles spécifiques des apprentissages est très élevé (Breault et al., 2019; Cleaton et Kirby, 2018; Flapper et Schoemaker, 2013). Le terme « trouble développemental » du langage est celui qui a été sélectionné par le consensus CATALISE pour désigner des difficultés de langage qui sont persistantes, suffisamment sévères pour avoir

des impacts fonctionnels et qui ne sont pas associées à une étiologie biomédicale claire (Bishop et al., 2017; Breault et al., 2019). L'utilisation de critères d'exclusion, telle que l'absence d'un faible niveau d'habiletés non verbales, n'est pas soutenue par la recherche (Norbury et al., 2016) et n'est donc pas recommandée par le consensus (Bishop et al., 2017). Le diagnostic de TDL peut donc être posé même si l'enfant présente de faibles habiletés non verbales (si celles-ci ne satisfont pas les critères du handicap intellectuel) (Bishop et al., 2017; Breault et al., 2019).

1.2.2.1 Distinction entre TDL et autres troubles de la communication

Le consensus CATALISE a également permis de définir deux autres appellations, qui se distinguent du TDL, soit « trouble du langage associé à X », appellation utilisée lorsque le trouble de langage est associé à une condition biomédicale connue et « difficultés de langage », appellation privilégiée lorsque la présence d'éléments liés à l'enfant ou à son contexte ne permet pas de penser que les atteintes vont persister (par exemple en raison du très jeune âge d'un enfant ou d'un manque d'exposition à la langue d'enseignement) (Breault et al., 2019).

Il importe ici de faire également la distinction entre le TDL et un autre trouble de la communication, le trouble de développement des sons de la parole (TDSP), étant donné la forte cooccurrence de ces deux troubles (American Psychiatric Association, 2015; Breault et al., 2019; Eadie et al., 2015) et le possible impact du TDSP sur les habiletés de lecture (Macchi et al., 2017). Le TDSP (ou *speech-sound disorder*, en anglais) est un terme général utilisé par l'Ordre des orthophonistes et des audiologistes du Québec, qui correspond au terme « trouble de la phonation » du DSM-5 et au terme dyspraxie verbale (pour le sous-type du même nom). Il concerne un problème de langage restreint à la production des phonèmes interférant avec l'intelligibilité du discours. Les difficultés phonologiques peuvent provenir de différentes origines (p.ex. trouble phonologique, trouble moteur ou de l'articulation) (American Psychiatric Association, 2015; American Speech-Language-Hearing Association, s. d.), d'où la classification en différents sous-types : trouble phonologique, dyspraxie verbale, trouble d'articulation ou dysarthrie développementale, faisant toutefois encore l'objet de débat (Waring et Knight, 2013).

1.2.2.2 Seuils utilisés pour diagnostiquer le TDL

Il n'existe pas de seuil pathologique clairement défini dans la littérature pour déterminer la présence d'un TDL. En recherche, un score inférieur à $-1,25 \text{ } \acute{E}T$ ou à $-1 \text{ } \acute{E}T$ (correspondant respectivement au 10^e ou au 16^e rang centile) à des tests standardisés évaluant le langage oral est souvent utilisé pour identifier le TDL, alors qu'en pratique clinique, au Québec, l'utilisation du seuil de $-2 \text{ } \acute{E}T$ était, jusqu'à récemment, officiellement recommandée (Breault et al., 2019; Schelstraete, 2012; Thordardottir et al., 2011). L'étude de Thordardottir (2011) effectuée auprès d'enfants monolingues francophones québécois de 5 ans s'est intéressée au seuil à privilégier pour optimiser la sensibilité et de la spécificité des outils pour l'identification du TDL. Les chercheurs ont comparé les seuils de $-1 \text{ } \acute{E}T$, $-1,28 \text{ } \acute{E}T$ et $-2 \text{ } \acute{E}T$. Pour la majorité des mesures utilisées dans leur étude, l'utilisation d'un seuil de $-1 \text{ } \acute{E}T$ favorisait une meilleure précision dans l'identification des enfants TDL. Ainsi, l'obtention d'un score déficitaire (en bas de $-2 \text{ } \acute{E}T$) à des tests de langage n'est pas nécessaire pour identifier un TDL (Breault et al., 2019).

1.2.3 Étiologie du TDL

Ce serait la contribution de plusieurs gènes ainsi que leurs interactions entre eux et avec des facteurs de risque environnementaux qui seraient à l'origine du TDL (Bishop, 2006, 2009). Sur le plan génétique, l'héritabilité estimée (la proportion de la variance attribuable à des facteurs génétiques) du TDL est élevée (p.ex. entre .44 et .92; Rice et al., 2018), bien que celle-ci varie selon les critères diagnostiques utilisés (Bishop et Hayiou-Thomas, 2008). Certains gènes spécifiques, tels que deux sites sur les chromosomes 16 et 19, ont été liés au TDL (Mountford et al., 2022; The SLI Consortium, 2002). Sur le plan cérébral, une recension des écrits portant sur les différences structurelles et fonctionnelles en imagerie par résonance magnétique entre les enfants avec et sans TDL montre des atypies associées au TDL dans plusieurs régions cérébrales impliquées dans le langage (gyrus frontal inférieur, gyrus temporal supérieur postérieur, noyau caudé), bien que la direction de ces différences de volume ou d'activation varie entre les études (Mayes et al., 2015). Une étude récente montre également des différences cérébrales structurelles dans la voie dorsale du langage (impliquée notamment dans la correspondance entre les sons de la parole et les représentations articulatoires) et la voie ventrale du langage

(impliquée notamment dans les aspects lexico-sémantiques du langage) chez les individus ayant un TDL (Lee et al., 2020), appuyant la présence de corrélats neuronaux du TDL.

1.3 Le langage écrit

La lecture est essentielle dans nos sociétés modernes, car elle permet, si elle est réalisée avec succès, d'acquérir les connaissances transmises via les textes. Dans les systèmes d'écriture alphabétiques, le phonème est représenté par un graphème, soit la plus petite unité fonctionnelle d'un système d'écriture, qui peut être composé d'une ou plusieurs lettres (Fayol et Jaffré, 2008). Comme en modalité orale, le langage écrit peut être séparé en deux composantes, un versant réceptif (lecture) et un versant productif (écriture). Nous détaillerons ci-dessous certains modèles influents en langage écrit, en commençant par les modèles qui s'appliquent à la lecture, soit le modèle simple de la lecture, le modèle à double voie de la lecture et le modèle de compréhension de van Dijk et Kintsch. Nous terminerons avec une courte section détaillant comment ces modèles peuvent s'appliquer à l'écriture.

1.3.1 Le modèle simple de la lecture

Le modèle simple de la lecture (Gough et Tunmer, 1986; Hoover et Gough, 1990) est le cadre de référence général le plus répandu en recherche afin de rendre compte des deux grands types d'habiletés requis en compréhension de lecture (Macchi et al., 2017). Il postule que la compréhension en lecture (L) est le résultat de l'interaction entre deux composantes d'égale importance : l'identification des mots écrits (I), spécifique à la modalité écrite, et la compréhension du langage plus générale (C), qui requiert des processus similaires à l'oral et à l'écrit (Braibant, 1994; Gough et Juel, 1989). Ce modèle peut être représenté par la formule $L = I \times C$, où chaque variable peut se situer entre 0 (nul) et 1 (perfection) (Hoover et Gough, 1990). Un lecteur qui aurait de la difficulté à identifier correctement les mots ($I = 0$), malgré des capacités de compréhension linguistiques générales intactes, ne serait pas en mesure de bien comprendre ce qu'il lit ($L = 0 \times 1 = 0$) (un cas de figure qui s'observe chez le faible « décodeur », souvent associé à la dyslexie dont nous parlerons ci-dessous). De la même façon, un lecteur qui serait en mesure d'identifier adéquatement les mots écrits, mais qui aurait de la difficulté avec les processus de compréhension linguistique ($C = 0$), ne serait pas en mesure de bien comprendre ce qu'il lit

($L = 1 \times 0 = 0$) (un cas de figure qui s'observe chez le faible « compreneur », pouvant ou non être associé à un TDL) (Hoover et Gough, 1990).

Le poids relatif de ces processus dans les compétences en lecture varie en fonction de l'âge de l'enfant. Au début de l'apprentissage de l'écrit, le niveau de compréhension de lecture serait davantage lié aux habiletés de l'enfant en identification des mots écrits, alors que le niveau de lecture ultérieur, une fois que l'identification est plus rapide et automatisée, serait surtout prédit par les processus plus généraux de compréhension (Catts, Hogan, et al., 2005). Ce changement se produirait vers le milieu du primaire (entre 8 et 10 ans, soit autour de la 3^e-4^e année du primaire), moment où la complexité des textes à lire augmente. À ce moment, les habiletés de compréhension langagière deviendraient le plus grand prédicteur de la compréhension de lecture, du moins pour les lecteurs anglophones (possiblement plus tôt pour des langues plus transparentes comme l'italien ; Cain, 2022; Catts, 2018; Catts, Hogan, et al., 2005; Foorman et al., 2018; Language and Reading Research Consortium, 2015; Tobia et Bonifacci, 2015). Le développement de la composante Identification des mots écrits (I) serait surtout lié à la maîtrise de la sphère phonologique du langage oral (notamment la conscience phonologique et la mémoire de travail phonologique) alors que la composante Compréhension langagière (C) serait associée aux autres composantes du langage (p.ex. syntaxe, sémantique, pragmatique) (Zesiger et al., 2004).

Certaines critiques ont été formulées à l'égard du modèle simple de la lecture. Premièrement, certains ont mentionné que les construits du modèle n'étaient pas bien définis, ce qui complique le choix des mesures pour les évaluer et fait en sorte que celles-ci varient entre les études (Ouellette et Beers, 2010). Ainsi, le construit d'identification des mots écrits a été mesuré autant par des tâches de lecture de mots, de pseudomots ou de texte, que par une combinaison de ces différentes mesures (Kirby et Savage, 2008; Ricketts, 2011). Le construit de compréhension langagière, quant à lui, pourrait être conceptualisé comme une évaluation globale des habiletés langagières d'une personne, qui inclurait différentes habiletés langagières comme le vocabulaire, la syntaxe ou la capacité à faire des inférences (Lervåg et al., 2018; Lervåg et Melby-Lervåg, 2022). D'un autre côté, certaines études sur la compréhension de lecture utilisent uniquement une mesure du vocabulaire pour représenter le construit de compréhension langagière (Peng et al.,

2018). Bien que le vocabulaire représente un prédicteur important de la compréhension de lecture (Muter et al., 2004; Ouellette, 2006), ceci apparaît comme une limite de ce domaine d'étude, puisque des atteintes dans d'autres domaines langagiers, comme la syntaxe, ont aussi un impact sur la compréhension de lecture (Bishop et Snowling, 2004; Lervåg et al., 2018). Ensuite, comme la littérature scientifique semblait montrer que les deux composantes du modèle n'expliquaient pas l'entièreté de la variance en compréhension de lecture dans plusieurs études (50 % selon la méta-analyse de Ripoll Salceda et al., 2014), certains ont soutenu que d'autres composantes devraient être intégrées au modèle simple de la lecture, par exemple la fluence en lecture, les habiletés d'inférence, la morphologie, les FE, la motivation ou les stratégies métacognitives (Lervåg et Melby-Lervåg, 2022). Enfin, alors que le modèle simple de la lecture prédit qu'une fois les habiletés d'identification de mots contrôlées, la compréhension de lecture sera équivalente à la compréhension langagière, certains soulignent des différences entre le discours oral et écrit (Adlof et al., 2022). Notamment, les indices contextuels (p.ex. prosodie, langage corporel, indices environnementaux) disponibles à l'oral ne le sont pas à l'écrit et le langage utilisé serait plus complexe à l'écrit (p.ex. mots de vocabulaire spécifiques, structures syntaxiques plus complexes), ce qui ferait en sorte que les demandes cognitives et langagières seraient plus importantes en compréhension de lecture qu'en compréhension de discours (Adlof et al., 2022; Dawson et al., 2021; Montag, 2015, 2019). Malgré ces critiques, les résultats d'études empiriques récentes appuient le modèle simple de la lecture en montrant que les deux prédicteurs les plus importants de la compréhension de lecture sont l'identification de mots écrits et la compréhension langagière (Hjetland et al., 2019; Y.-S. Kim, 2017; Lervåg et al., 2018; Lonigan et al., 2018). Les prochaines sections décriront les modèles théoriques dominants des composantes I et C du modèle simple de la lecture.

1.3.2 Le modèle à double voie de la lecture

Le modèle à double voie de la lecture (Coltheart et al., 2001) est un modèle de traitement de l'information et d'architecture fonctionnelle qui détaille la composante « I » du précédent modèle en décrivant deux voies (phonologique et lexicale) distinctes (mais qui interagissent entre elles) par lesquelles le lecteur peut identifier un mot et le lire à haute voix (voir Figure 1. – ci-dessous). Selon ce modèle, la première étape par laquelle passe un mot écrit pour être décodé

est l'analyse visuelle orthographique (voir Figure 1). Cette étape est responsable de l'identification des lettres, de l'encodage de la position de chaque lettre dans le mot et de l'attribution des lettres à un mot spécifique (Friedmann et Coltheart, 2018). Ensuite, le mot peut passer par l'une ou l'autre des deux voies pour être décodé.

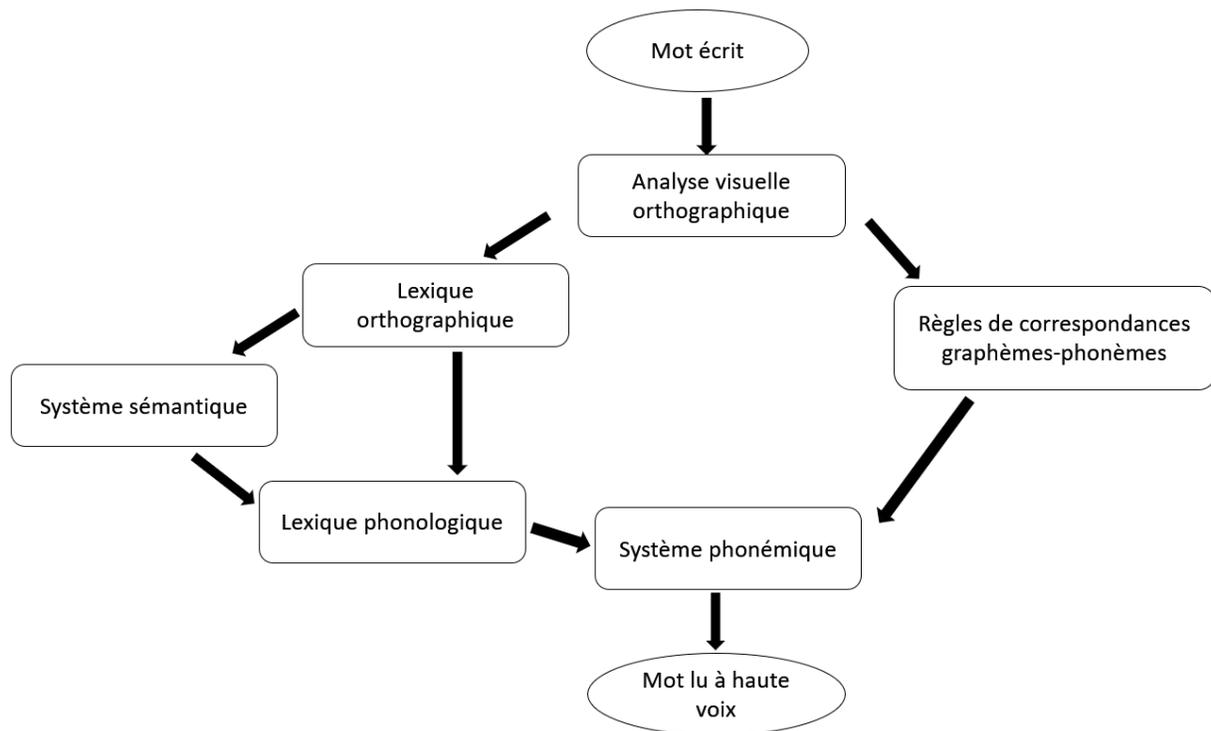


Figure 1. – Modèle à double voie de la lecture à haute voix de Coltheart

Note. Figure adaptée de « Dual route and connectionist models of reading: an overview », par M. Coltheart, 2006, *London Review of Education*, 4(1), p. 9 (<https://doi.org/10.1080/13603110600574322>). ©2006 par Institute of Education, University of London

La voie phonologique implique l'application des relations entre les graphèmes du mot (orthographe) et les phonèmes associés (sons), soit les règles de correspondances graphèmes-phonèmes. Le lecteur applique ces règles apprises pour convertir les graphèmes en unités phonémiques, puis les assemble, dans le système phonémique, pour produire le mot. La voie dite lexicale, quant à elle, permet au lecteur d'identifier rapidement les mots écrits connus en passant par ses représentations orthographiques stockées en mémoire à long terme. Pour ce faire, la voie

lexicale débute par le lexique orthographique. Ce lexique orthographique contient les connaissances sur l'orthographe des mots dont la forme écrite est connue du lecteur. Il ne contient pas les connaissances sur la signification des mots ou leur prononciation, mais contient des connexions vers ces représentations. Ainsi, grâce à la connexion entre le lexique orthographique et le lexique phonologique, qui contient les informations sur la prononciation des sons des mots, le lecteur peut convertir un mot écrit à sa forme phonologique de manière relativement rapide (Friedmann et Coltheart, 2018). La connexion entre le lexique orthographique et le système sémantique permet quant à elle d'accéder au sens des mots écrits.

Sur le plan neuroanatomique, plusieurs types de données, notamment des données d'imagerie fonctionnelle obtenues auprès de lecteurs experts ou de patients adultes ayant des dommages cérébraux causant la dysfonction de l'une ou l'autre des voies, pointent vers le fait qu'il y aurait une implication de régions cérébrales distinctes selon la voie utilisée. Ainsi, certaines régions temporales gauches ont été identifiées pour la voie lexicale (dont le sillon occipito-temporal gauche, aussi appelé aire de la forme visuelle des mots écrits, impliquée dans le traitement orthographique et la reconnaissance des mots; Cohen et al., 2000; Vandermosten et al., 2012). D'autres régions, dont le gyrus frontal inférieur gauche, le gyrus pariétal inférieur ou l'insula gauche, impliquées notamment dans le traitement phonologique et la conversion graphophonémique, ont été identifiées pour la voie phonologique (p.ex. Jobard et al., 2003; Ripamonti et al., 2014; Taylor et al., 2013; Tomasino et al., 2020). Un lecteur peut emprunter l'une ou l'autre des deux voies pour lire un mot, mais la voie lexicale est adoptée préférentiellement lorsque le lecteur a automatisé le mécanisme de la lecture (Narbona et Fernandez, 2007). Au début de l'apprentissage de la lecture, la voie phonologique est la plus utilisée par l'enfant, puis, avec les expériences de lecture et l'expansion du lexique mental, la voie lexicale est de plus en plus privilégiée (Macchi et al., 2017; Share, 2008).

Certaines critiques ont été formulées à l'égard du modèle à double voie de la lecture. Une première critique concerne le fait que le modèle à double voie n'est pas un modèle développemental, puisqu'il a été développé à partir de la lecture experte, pour rendre compte des dyslexies acquises (Phénix et al., 2016). Il ne permettrait donc pas d'expliquer comment le lecteur débutant apprend à lire au cours du développement ni d'expliquer adéquatement la

prédominance des profils mixtes (atteinte des deux voies de la lecture) dans les dyslexies développementales, qui seront décrites ci-dessous (Phénix et al., 2016). Or, la théorie de l'auto-apprentissage, qui tente de décrire le développement de la lecture dans le cadre du modèle à double voie, pourrait constituer une réponse intéressante à ces critiques (Pritchard et al., 2018; Share, 2008; Ziegler et al., 2014). Selon cette théorie, le lecteur débutant identifierait la prononciation d'un nouvel ensemble de lettres à l'aide de ses connaissances sur les règles de correspondance graphèmes-phonèmes et des indices contextuels. Ceci permettrait alors un auto-apprentissage de nouvelles connaissances orthographiques. Ainsi, ce serait l'utilisation répétée de la voie phonologique qui permettrait le développement du lexique orthographique, faisant en sorte que les deux voies ne seraient pas complètement indépendantes (Share, 2008). Ces récents développements font donc du modèle à double voie un modèle adéquat de l'apprentissage de la lecture (Ziegler et al., 2014). Ainsi, bien que d'autres modèles de la lecture à haute voix existent, comme les modèles connexionnistes tels que le modèle en triangle (Seidenberg et McClelland, 1989) ou le modèle multitrace (Ans et al., 1998) et les modèles de développement comme le modèle à double fondation de Seymour (2008), le modèle à double voie constitue encore le cadre théorique dominant, tant en recherche qu'en clinique (Phénix et al., 2016).

1.3.3 Le modèle de compréhension de van Dijk et Kintsch

L'objectif de la lecture est de comprendre ce qui est lu. Depuis plusieurs décennies, de nombreux modèles cognitifs ont été formulés afin d'expliquer les différents processus impliqués dans la compréhension du discours (oral ou écrit), qui constitue une habileté complexe (van den Broek et Kendeou, 2022). Les différents modèles théoriques s'entendent toutefois sur le fait que le produit de la compréhension est le même, peu importe la modalité, soit une représentation cohérente et intégrée du sens véhiculé, et non pas un rappel précis des mots, de la syntaxe ou de la structure du discours (Cain, 2022; McNamara et Magliano, 2009). Comme Fayol (2003) le résume : « comprendre un discours ou un texte, c'est construire une représentation mentale intégrée et cohérente de la situation décrite par ce discours ou ce texte ». Cette représentation mentale est nommée le « modèle de situation » (Cain, 2022). Les différents processus menant à cette représentation mentale du texte ont été décrits par le modèle de van Dijk et Kintsch (Kintsch et van Dijk, 1978; van Dijk et Kintsch, 1983), l'un des plus influents modèles cognitifs de la

compréhension de lecture (Laplante, 2011). Ce faisant, le modèle de van Dijk et Kintsch détaille la composante C du modèle simple de la lecture, soit la compréhension langagière, qui implique des processus similaires à l'oral et à l'écrit (Laplante, 2011). Ce modèle a été utilisé pour le développement d'un cadre général d'apprentissage de la lecture-écriture (Laplante, 2011) menant à une démarche d'évaluation des difficultés d'apprentissages de la lecture. Selon ce modèle, différents niveaux de traitement sont mis en œuvre de manière simultanée et coordonnée lors de la compréhension d'un discours (oral ou écrit) (Laplante, 2011; van Dijk et Kintsch, 1983). Au cours de la lecture, trois formes de représentations mentales vont être élaborées : la surface du texte, la base du texte et le modèle de situation (voir Figure 2. – ci-dessous) (Bernard, 2017). Nous présenterons ci-dessous les différentes composantes de ce modèle.

Pour comprendre ce qu'il lit, le lecteur doit d'abord traiter les mots et les phrases contenus dans la structure de surface du texte (voir Figure 2. – ci-dessous). Le premier niveau de traitement, qu'on peut appeler l'analyse syntaxique, réfère donc aux processus perceptuels ainsi qu'aux processus d'identification des mots permettant d'assigner aux mots un sens et une fonction syntaxique dans la phrase (p.ex. déterminant, nom, verbe, etc.) (Laplante, 2011; Picotte-Lavoie, 2020).

Le deuxième niveau de traitement mène à la « base de texte », qu'on peut décrire comme une représentation sémantique du texte (Kintsch et Rawson, 2005; Laplante, 2011). C'est à ce niveau de traitement que le lecteur connecte le sens de plusieurs mots en unités d'idée (ou « propositions ») (Kintsch et Rawson, 2005). Ces propositions sont reliées dans un réseau complexe comportant deux niveaux hiérarchiques; la microstructure et la macrostructure (Laplante, 2011). Pour assurer la cohérence de la microstructure, le lecteur doit résoudre les anaphores contenues dans le texte (p.ex. savoir à quelle entité réfère « le mien » dans la phrase : Sophie n'avait pas son cahier, je lui ai prêté **le mien**). Il doit également identifier et comprendre la fonction des marqueurs de relation (p.ex. et, parce que) contenus dans le texte, afin de relier sémantiquement entre elles les micropropositions. La microstructure est elle-même organisée dans une structure globale du texte, nommée macrostructure, qui est formée des idées principales du texte (obtenues à l'aide de règles appliquées par le lecteur, nommées macrorègles)

et de leurs relations entre elles (Kintsch et Rawson, 2005). Il existe trois macrorègles présentées par Kintsch et Van Dijk (1978) : 1) Suppression : Éliminer les micropropositions non pertinentes (p.ex. on peut supprimer la phrase « Sa balle était verte. » dans les phrases « Marie a cassé la vitre en jouant à la balle. Sa balle était verte. », 2) Généralisation : Substituer une série de micropropositions par une macroproposition dénotant un surensemble immédiat des micropropositions (p.ex. on peut remplacer les phrases « C'est un chien. C'est un chat. » par « Ce sont des animaux. ») et 3) Construction : Remplacer une série de micropropositions par un fait global dont les faits dénotés par les micropropositions sont des conditions normales, des composantes ou des conséquences (p.ex. remplacer les phrases « Elle a fait sa valise. Elle a acheté son billet d'avion. Elle a présenté son passeport. Elle a pris l'avion. » par « Elle est partie en voyage »). L'application de ces règles permet d'aller à l'essentiel tout en préservant la signification du discours. Les macropropositions, issues de ces macrorègles, doivent être organisées. Un exemple d'organisation de la macrostructure est le récit traditionnel comportant 3 temps : la mise en place, les complications et la résolution (Kintsch, 2018). Toutefois, l'information contenue dans un texte n'est jamais totalement explicite; certaines informations sont implicites. Si le lecteur se restreint aux informations explicites contenues dans le texte, sa compréhension demeurera superficielle (Kintsch et Rawson, 2005).

Ainsi, le lecteur doit recourir aux processus d'inférence pour conserver une cohérence entre les propositions de la base de texte (Laplante, 2011). Les processus d'inférence consistent, pour le lecteur, à faire des liens entre les informations contenues dans le texte et ses connaissances antérieures pertinentes, afin de combler les informations manquantes et conserver une cohérence (Ferstl, 2018; Laplante, 2011). Par exemple, en lisant les phrases « Les rayons chauds du soleil frappent le terrain. Alfred le bonhomme de neige fond. », le lecteur doit maintenir la cohérence en inférant que la chaleur du soleil a fait fondre le bonhomme de neige (Singer et al., 1992).

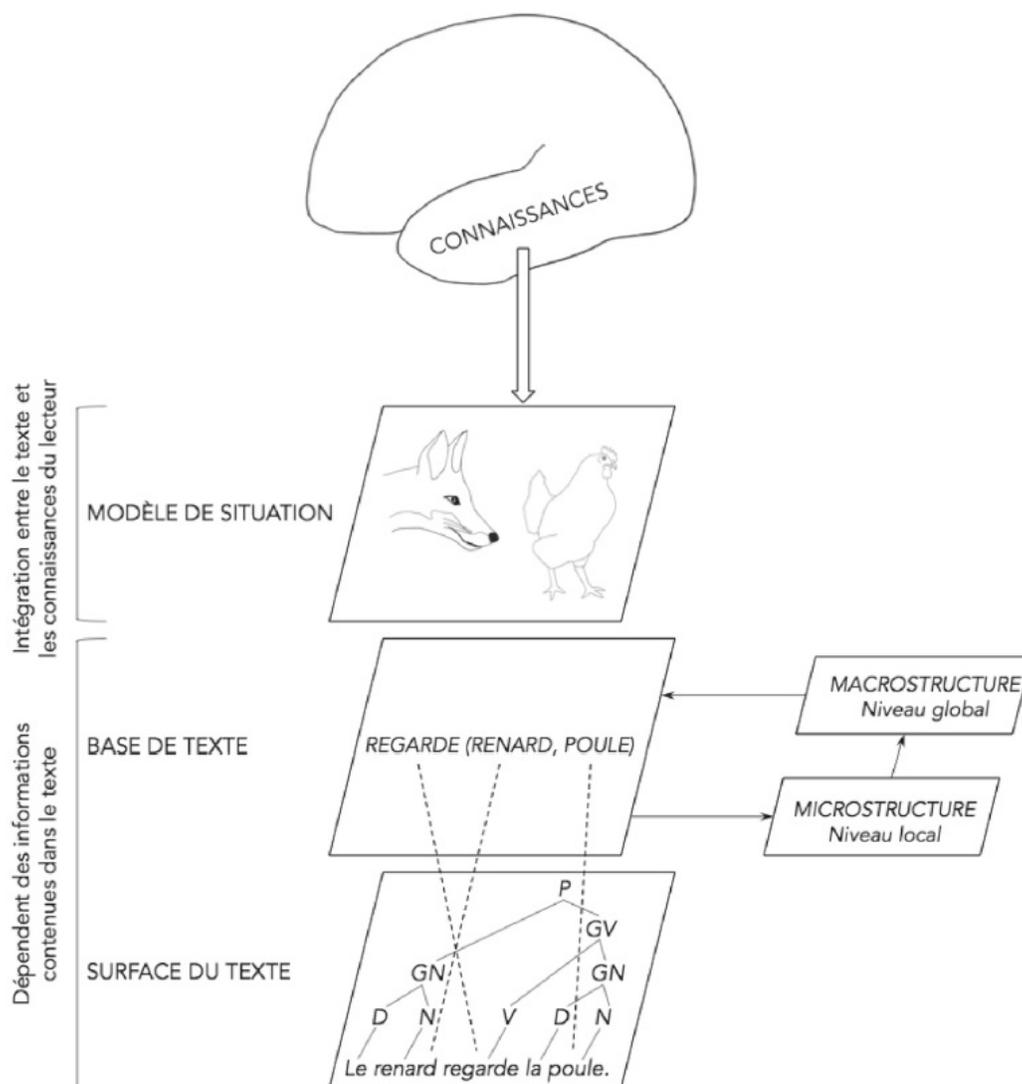


Figure 2. – Les trois de formes de représentation élaborées pendant la lecture d’un texte selon le modèle de van Dijk et Kintsch (1983).

Note. Figure tirée de *Les mécanismes de la lecture* (p. 3), par F. Bernard, 2017, De Boeck Supérieur, © 2017 par De Boeck Supérieur SA. Reproduit avec permission.

Le troisième niveau de traitement mène à l’élaboration du modèle de situation, qui est une représentation mentale cohérente de la situation décrite dans le texte et comprend les éléments (p.ex. personnes, lieux, actions, événements) qui sont explicitement mentionnés ou suggérés implicitement dans le texte (Graesser et Zwaan, 1995). Le modèle de situation provient donc des liens effectués entre les informations contenues dans le texte et les connaissances antérieures du

lecteur (Kintsch, 1988, 2018), ce qui permet d'atteindre un niveau de compréhension plus approfondi. Mentionnons que Kintsch a, depuis, modifié son modèle pour aboutir au modèle de Construction-Intégration (Kintsch, 1988, 1998), qui ne comprend plus la première forme de représentation (la surface du texte) (McNamara et Magliano, 2009), mais qui reprend toutefois plusieurs des concepts du modèle décrit ici (dont les deux autres niveaux de représentation que sont la base de texte et le modèle de situation) (Bernard, 2017). Le modèle initial a été présenté ici étant donné qu'il s'agit de celui qui est repris par Laplante (2011) dans son cadre général d'apprentissage de la lecture-écriture, sur lequel est basé le sous-test de Compréhension de lecture du TELEQ utilisé dans la présente thèse (Picotte-Lavoie, 2020).

1.3.4 L'écriture

Puisque les enfants qui présentent des difficultés dans le versant réceptif du langage écrit (identification des mots écrits et compréhension de lecture) présentent souvent des difficultés dans le versant expressif du langage écrit (orthographe et production de textes) (Lefebvre et Stanké, 2016), il apparaît essentiel de présenter les modèles théoriques influents dans le domaine de l'écriture. Une analyse similaire à celle établie avec le modèle simple de la lecture peut être proposée pour l'écriture (Zesiger et al., 2004). Initialement, l'écriture était vue comme mettant en branle deux grands types de processus distincts, les processus spécifiques à la production de mots écrits, comme la maîtrise de l'orthographe et l'écriture manuscrite et les processus généraux nécessaires à la production verbale et écrite, comme la génération et l'organisation d'idées qui requièrent les habiletés langagières (Juel, 1988; Juel et al., 1986). Depuis, Berninger et Winn (2006) ont raffiné le modèle en proposant le *not-so-simple view of reading*, où trois grands domaines d'habiletés seraient impliqués lors de la rédaction d'un texte : les processus spécifiques de transcription du langage à l'écrit (orthographe, écriture manuscrite), la génération du texte (c.-à-d. la production mentale du message langagier) et les FE (dont la planification et les stratégies d'autorégulation), le tout étant coordonné par la mémoire de travail (MDT) (Berninger et Winn, 2006; Y.-S. Kim et al., 2015; Parkin et al., 2020).

Concernant les processus spécifiques, le modèle à double voie de la lecture peut aussi être appliqué à l'écriture. Pour orthographier correctement un mot, un scripteur peut passer par la

voie phonologique ou par la voie lexicale (Pacton, 2008). La voie phonologique permet l'écriture d'un mot aux sons, en faisant correspondre un graphème à chaque son du mot (Hepner et al., 2017; Lefebvre, 2016). En français, cette conversion phonographémique ne permet d'écrire correctement qu'environ la moitié des mots (Véronis, 1988), car le français peut être considéré comme une langue relativement opaque (la correspondance entre les graphèmes et les phonèmes n'est pas d'un pour un, par exemple, le son /o/ peut être écrit « eau », « au », « o », etc.) (Mousty et Alegria, 1999). Le scripteur doit donc apprendre, en plus des règles de correspondance graphophonémique (lecture) et phonographémique (écriture), des connaissances concernant les règles morphologiques et orthographiques ainsi que les graphèmes particuliers des mots (Pacton et al., 2005). Une deuxième voie peut donc être empruntée, la voie lexicale. Celle-ci permet au scripteur de retrouver en mémoire à long terme l'orthographe correcte du mot. La voie lexicale se développerait par l'utilisation répétée et réussie de la voie phonologique (Share, 2008). Elle serait renforcée par l'exposition aux mots écrits via la lecture et par l'enseignement des particularités de l'orthographe (Pacton, 2008).

1.4 Les difficultés en langage écrit

Le cadre théorique du modèle simple de la lecture (Gough et Tunmer, 1986; Hoover et Gough, 1990) permet de distinguer deux types de difficultés en lecture : celles qui s'expliquent par une atteinte des processus spécifiques ou de bas niveau (identification des mots écrits) et impliquant la transcription du code écrit en unités de langage ayant un sens, et celles qui sont causées par une atteinte des processus de plus haut niveau permettant de combiner ces unités en représentations mentales cohérentes (compréhension langagière) (Kendeou et al., 2014).

Suivant le modèle simple de la lecture, quatre profils de lecteurs peuvent être retrouvés selon la présence ou non de difficultés dans ces habiletés (voir Figure 3): les *bons lecteurs*, qui ne vivent pas de difficulté en lecture, les *faibles décodeurs*, ayant une atteinte spécifique en identification des mots écrits, les *faibles compreneurs*, ayant une atteinte spécifique en compréhension langagière, et les *faibles lecteurs* (faibles en identification de mots écrits et en compréhension) (Macchi et al., 2017).

Identification des mots écrits	Bonne	Faibles compreneurs	Bons lecteurs
	Pauvre	Faibles lecteurs	Faibles décodeurs
		Pauvre	Bonne
Compréhension langagière			

Figure 3. – Classification des profils de difficultés en lecture en référence au modèle simple de la lecture

Note. Figure adaptée de *L'évaluation diagnostique des difficultés d'apprentissage de la lecture* (p.153), par L. Laplante, dans *L'évaluation de la littératie* par M-J., Berger et A. M., Desrochers, 2011, Presses de l'Université d'Ottawa, ©2011 par Presses de l'Université d'Ottawa.

Dans les sections qui suivent, nous décrirons plus en détail les profils de lecteur *faible compreneur* et *faible décodeur* et les diagnostics qui y sont associés.

1.4.1 Les faibles compreneurs

En recherche, le terme « faibles compreneurs » (ou *poor comprehenders* en anglais) réfère aux enfants ayant des habiletés adéquates en identification de mots écrits, mais des difficultés de compréhension de lecture (Cain, 2022; Hulme et Snowling, 2011). Ces « faibles compreneurs » représenteraient de 5 à 10 % des enfants d'âge scolaire (Clarke et al., 2010; Hulme et Snowling, 2011; Nation et Snowling, 1997). Le modèle simple de la lecture postule que ces enfants présenteraient des difficultés principales dans la compréhension langagière (Catts, 2018). Effectivement, la recherche tend à montrer que ces enfants manifestent souvent des déficits de compréhension langagière orale (p.ex. vocabulaire, morphosyntaxe) alors que leurs habiletés phonologiques et métaphonologiques semblent préservées (Catts et al., 2006; Nation et al., 2004, 2010). Un certain pourcentage de ces enfants « faibles compreneurs » rempliraient d'ailleurs les

critères d'un TDL (Catts et al., 2006; Nation et al., 2004). Chez eux, intervenir sur les habiletés de vocabulaire et de compréhension orale semble efficace pour améliorer la compréhension de lecture (Snowling et Hulme, 2011).

Le terme « faibles compreneurs » ne représente pas une catégorie diagnostique, mais plutôt un profil de difficultés en lecture (Cain, 2022). Notons toutefois que, selon le DSM-5, la présence de difficultés à comprendre le sens de ce qui est lu pourrait répondre aux critères du trouble spécifique des apprentissages en lecture (American Psychiatric Association, 2015). Pour conclure à ce diagnostic chez un enfant, ses habiletés de compréhension de lecture doivent être nettement en dessous du niveau escompté pour l'âge chronologique, ces difficultés doivent être présentes depuis plus de 6 mois malgré la mise en place d'interventions, doivent interférer significativement avec le fonctionnement de l'enfant et ne pas être mieux expliquées par une autre condition.

1.4.2 Les faibles décodeurs (la dyslexie-dysorthographe)

Le profil « faible décodeur » correspond aux enfants qui présentent une dyslexie développementale, soit un trouble neurodéveloppemental qui concerne l'identification des mots écrits. La dyslexie toucherait de 3 à 5 % des enfants (Institut national de la santé et de la recherche médicale, 2007), bien que sa prévalence varie selon les seuils et critères utilisés pour définir la présence du trouble (p.ex. de 3 à 7% avec un seuil de plus de 1,5 ÉT sous la moyenne à des mesures de lecture; Wagner et al., 2022). La dyslexie est considérée comme un trouble spécifique des apprentissages (American Psychiatric Association, 2015) et se caractérise par une atteinte de la vitesse et de la précision des habiletés de base de la lecture (identification et décodage des mots écrits, fluence de lecture) (Lefebvre et Stanké, 2016). La dyslexie se traduit par des habiletés de lecture nettement inférieures au niveau escompté pour l'âge. Ces difficultés sont présentes depuis au moins 6 mois, malgré la mise en place d'interventions, nuisent au fonctionnement de l'enfant et ne s'expliquent pas par un trouble neurologique ou sensoriel (American Psychiatric Association, 2015). La dyslexie peut conduire à des difficultés dans les habiletés de plus haut niveau (compréhension de texte) puisqu'une grande partie des ressources cognitives est mobilisée pour le décodage (Lyon et al., 2003). Ainsi, les enfants ayant une dyslexie peuvent échouer à lire correctement suffisamment de mots dans un texte pour assurer une

compréhension adéquate de celui-ci, les difficultés en compréhension de lecture représentant donc chez eux des difficultés secondaires au trouble primaire en identification des mots (Snowling et al., 2020). Chez ces enfants, la diminution des occasions de lecture peut également nuire au développement du vocabulaire et des connaissances générales (Lyon et al., 2003). La majorité, voire la totalité des enfants ayant une dyslexie présente également des difficultés au niveau de l'acquisition et de la maîtrise de l'orthographe des mots, un trouble nommé dysorthographe (Bourassa et Treiman, 2014; Lefebvre et Stanké, 2016). Toutefois, il est possible pour un enfant de ne présenter des difficultés qu'en orthographe (dysorthographe isolée) (Berninger, 2008; Lefebvre et Stanké, 2016).

1.4.2.1 Étiologie de la dyslexie

Tout comme le TDL, les dyslexies-dysorthographies sont d'origine neurologique et semblent causées par une interaction complexe entre des facteurs environnementaux et des facteurs génétiques (Bishop, 2015; Kere, 2011; Ozernov-Palchik et al., 2016). L'héritabilité de la dyslexie, soit le pourcentage du risque de développer une dyslexie qui est d'origine génétique, est estimée autour de 70 % (Paracchini, 2022). Des atypies cérébrales structurelles et fonctionnelles (dans les réseaux de la lecture) ont été décelées chez les enfants atteints (Richlan et al., 2011; Shaywitz et Shaywitz, 2008), et celles-ci seraient déjà présentes en bas âge, avant même l'apprentissage de la lecture (Ozernov-Palchik et Gaab, 2016). Lors de la lecture de mots et de pseudomots, une hypoactivité des régions cérébrales du réseau de la lecture (p.ex. régions occipito-temporales, temporo-pariétales, gyrus frontal inférieur) a été retrouvée chez les individus ayant une dyslexie comparativement aux normolecteurs (Zhang et Peng, 2022). De nombreuses évidences montrent que des déficits phonologiques et métaphonologiques contribuent à la dyslexie-dysorthographie (Hulme et Snowling, 2014; Sprenger-Charolles et Colé, 2013). Toutefois, certains types de dyslexie pourraient plutôt résulter de déficits attentionnels et visuoperceptifs (Bosse et al., 2007).

1.4.2.2 Sous-types de dyslexie

Selon le modèle à double voie, différents types de dyslexie existent selon l'atteinte identifiée (dyslexie phonologique lors de l'atteinte de la voie phonologique et dyslexie lexicale lors de l'atteinte de la voie lexicale) (Castles et Coltheart, 1993), bien qu'une atteinte dans les deux voies

soit la plus fréquente (dyslexie mixte) (Sprenger-Charolles et al., 2001). De la même façon, différents types de dysorthographies ont été décrits : la dysorthographie phonologique, la dysorthographie lexicale et la dysorthographie mixte qui combine des difficultés au niveau des deux voies (Crunelle, 2010; Mousty et Alegria, 1999). Des débats sont toujours en cours concernant la présence et la pertinence de ces sous-types de dyslexie. Ces profils de dyslexie semblent plus ou moins stables dans le temps et l'identification de ceux-ci n'amènerait pas d'information sur le pronostic en lecture (Peterson et al., 2014; Sprenger-Charolles et al., 2001), ce qui, selon certains, remet en cause leur existence ou leur pertinence sur le plan clinique (Peterson et al., 2014; Valdois, 2016).

Des chercheurs ont proposé d'autres systèmes de catégorisation des dyslexies. Notamment, les dyslexies pourraient être classées selon le déficit cognitif sous-jacent, soit phonologique, soit visuoattentionnel, soit mixte (Zoubrinetzky et al., 2014). Friedmann et Coltheart (2018), dans leur chapitre sur le sujet, suggèrent qu'il y aurait d'autres sous-types de dyslexies, en plus de la dyslexie lexicale ou phonologique, chacun résultant d'une atteinte à une composante différente du modèle à double voie de la lecture. Par exemple, ils décrivent un sous-type de dyslexie qui serait causé par une atteinte à l'identification de la position des lettres lors de l'analyse visuelle orthographique aboutissant en des erreurs de type « poil » lu « poli ». Ils mentionnent aussi la dyslexie attentionnelle, où la difficulté principale se situerait lors de l'attribution des lettres à un mot spécifique et où les lettres pourraient migrer d'un mot à un autre lors de la lecture, aboutissant en des erreurs de type « pour courir » lu « pour pourrir ». Enfin, le DSM-5 propose plutôt une catégorisation par sévérité des troubles d'apprentissage (léger, moyen ou grave) selon le type d'aménagement et de soutien nécessaire et le degré de sévérité des impacts fonctionnels (American Psychiatric Association, 2015).

1.4.2.3 Distinction entre TDL et dyslexie

En raison de la cooccurrence fréquente entre le TDL et la dyslexie, la question de la distinction entre ces deux troubles a fait l'objet de débats au sein de la communauté scientifique (Adlof et Hogan, 2018; Snowling et al., 2019). En 2000, McArthur et ses collègues ont mesuré, dans des échantillons d'enfants de 6 à 13 ans provenant d'études antérieures, la proportion d'enfants qui recevaient des services pour un TDL ou une dyslexie qui rencontraient en fait les critères

diagnostiques des deux troubles (McArthur et al., 2000). Dans cette étude, 51% des enfants ayant un TDL pouvaient également être diagnostiqués avec une dyslexie et 55% des enfants dyslexiques rencontraient aussi les critères diagnostiques d'un TDL (Adlof et Hogan, 2018; McArthur et al., 2000). Ces hauts taux de comorbidité ont amené certains chercheurs à se questionner sur la nature distincte du TDL et de la dyslexie : s'agissait-il en fait de la même entité diagnostique, mais nommée différemment selon le clinicien qui l'évaluait? Après cette étude, plusieurs investigations ont été menées sur la distinction entre le TDL et la dyslexie. Par exemple, Catts et collaborateurs (2005) ont observé, chez un échantillon populationnel, qu'entre 17 à 36 % des enfants ayant reçu un diagnostic de TDL avant l'entrée à l'école rencontraient aussi les critères d'une dyslexie en 2^e, 4^e ou 8^e année (équivalent du secondaire 2 au Québec), selon les critères utilisés pour diagnostiquer la dyslexie (Catts, Adlof, et al., 2005). Ainsi, dans cet échantillon, bien que le pourcentage d'enfants ayant un TDL présentant aussi une dyslexie était significativement plus important que chez les enfants sans TDL, la majorité des enfants ayant un TDL n'avaient pas de dyslexie concomitante, ce qui appuie la nature distincte de ces deux troubles. Plusieurs études subséquentes ont appuyé ces résultats, notamment en montrant des profils d'atteintes langagières différents entre les enfants ayant un TDL et ceux ayant une dyslexie (avec ou sans TDL) (p.ex. Bishop et al., 2009; Ramus et al., 2013; Snowling et al., 2020). En somme, il est maintenant établi que le TDL et la dyslexie-dysorthographe sont bel et bien deux troubles distincts, pouvant survenir séparément, bien que fréquemment associés (Adlof et Hogan, 2018; Bishop et al., 2017).

Le niveau d'habiletés en identification de mots varie grandement entre les enfants ayant un TDL. Certains enfants ayant un TDL ont de grandes difficultés en identification de mots écrits, qui rencontrent les critères d'une dyslexie, alors que d'autres ont des habiletés de décodage adéquates, se situant au niveau attendu pour l'âge (Adlof et Hogan, 2018). Il est important de pouvoir mesurer adéquatement les habiletés d'identification de mots écrits des enfants québécois présentant un TDL afin de déterminer la présence ou non d'une dyslexie chez eux et ainsi cibler les interventions et les adaptations à mettre en place pour favoriser leur réussite scolaire (Snowling et al., 2020).

1.5 L'évaluation du langage écrit

L'évaluation du langage écrit à l'aide de mesures standardisées doit faire partie d'une évaluation diagnostique complète de la dyslexie-dysorthographe (Ordre des psychologues du Québec, 2014). Le rendement en lecture peut être évalué à l'aide d'épreuves de lecture orale de mots, de phrases ou de textes alors que le rendement en écriture peut être évalué par des dictées de mots, de phrases ou une composition de textes (Ordre des psychologues du Québec, 2014). Selon les bonnes pratiques, de tels outils doivent évaluer la précision et la vitesse de lecture, en plus d'offrir un portrait du fonctionnement des deux voies de la lecture (Ordre des psychologues du Québec, 2014; St-Pierre et al., 2010). La méthode la plus souvent utilisée pour évaluer le fonctionnement des deux voies de la lecture consiste à demander à l'enfant d'écrire et de lire à voix haute une liste de mots irréguliers (mots qui comprennent des correspondances graphophonémiques exceptionnelles comme dans « monsieur » ou rares comme dans « chorale ») et de pseudomots (mots inventés, sans signification, n'appartenant pas au lexique de la langue maternelle, mais qui respectent les règles standards de correspondances graphème-phonème de la langue, p.ex. « paton ») en notant ses erreurs ainsi que sa vitesse de lecture (Lefebvre et Stanké, 2016; St-Pierre et al., 2010). Ceci permet d'identifier les atteintes spécifiques à l'une ou l'autre des deux voies. Une difficulté marquée à lire/écrire les pseudomots serait révélatrice d'un trouble au niveau de la voie phonologique alors qu'une difficulté à lire/écrire les mots irréguliers relèverait plutôt d'un déficit de la voie lexicale (Lefebvre et Stanké, 2016; Mousty et Alegria, 1999).

Jusqu'à tout récemment, il n'existait pas au Québec d'épreuves adéquates de lecture orale de mots isolés et de dictée de mots disponibles en français permettant d'inférer l'efficacité des voies phonologique et lexicale. En effet, certaines n'étaient pas adaptées aux enfants francophones du Québec sur le plan du choix des items ou de l'échantillon normatif, puisqu'elles avaient été conçues et normées en Europe. D'autres n'étaient pas basées sur un modèle théorique de la lecture et n'évaluaient pas les composantes présumées essentielles de la lecture (c.-à-d. la vitesse et la précision ainsi que l'intégrité des deux voies de la lecture) et d'autres encore ne présentaient pas des propriétés psychométriques satisfaisantes (Bouchard et al., 2009; Garcia et al., 2006; Monetta et al., 2016; Valdois, 2010). L'article présenté à l'Annexe A contient une critique plus

détaillée des tests existants en lecture orale de mots (voir Beaudry et al., 2020 pour la dictée de mots).

Ces constatations ont mené à la création des deux premiers sous-tests du Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ), soit « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots », qui seront décrits ci-dessous. L'article présenté à l'Annexe A décrit la conceptualisation et certaines des qualités psychométriques (fidélité test-retest, cohérence interne, validité concordante) du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » alors que celles du sous-test « Dictée de mots et de pseudomots » ont été présentées ailleurs (Beaudry et al., 2020). Bien que ces propriétés psychométriques soient adéquates, celles-ci ne suffisent pas pour permettre qu'un outil soit utilisé pour le dépistage ou le diagnostic de la dyslexie-dysorthographe. En effet, le critère le plus important à considérer par les cliniciens dans la sélection d'un outil diagnostique serait le pouvoir discriminant de celui-ci pour distinguer les enfants avec et sans trouble (Friberg, 2010; Leclercq et al., 2014; Plante et Vance, 1994; Spaulding et al., 2006), seul critère permettant de connaître la précision du diagnostic effectué avec cet outil. De plus, pour qu'un outil puisse être utilisé dans le cadre d'une démarche diagnostique, il est essentiel de disposer de normes culturelles et linguistiques appropriées pour l'enfant (Bouchard et al., 2009; Lefebvre et Trudeau, 2005). Les objectifs de l'article 1 de cette thèse seront donc de poursuivre la validation de ces outils en démontrant leur sensibilité/spécificité à la dyslexie-dysorthographe et en présentant des normes préliminaires (voir section Objectifs et hypothèses de recherche). L'atteinte de ces objectifs permettra d'utiliser ces sous-tests du TELEQ pour évaluer la présence ou non d'une dyslexie-dysorthographe (dans les profils *faible décodeur* ou *faible lecteur*) chez les enfants québécois ayant un TDL et ainsi décrire leur profil de lecteur.

L'évaluation de la compréhension de lecture est également utile pour connaître l'ampleur des difficultés dans ce domaine (Lefebvre et Stanké, 2016). Les épreuves standardisées de compréhension de lecture peuvent prendre différents formats, comme la compréhension de phrases, de paragraphes ou de textes. Le format des épreuves peut avoir un impact sur les habiletés impliquées lors de la réalisation de celles-ci. En effet, les épreuves évaluant la compréhension de paragraphes ou de textes seraient davantage associées à la compréhension langagière que les épreuves évaluant la compréhension de passages courts d'une phrase ou deux,

qui seraient davantage associées au décodage (Keenan et al., 2008). Cela s'explique par le format des épreuves impliquant la compréhension de courts passages, qui est souvent fermé (c.-à-d. comportant des choix de réponses) plutôt qu'ouvert (c.-à-d. comportant des questions ouvertes) (Cain, 2022). Par exemple, dans une des tâches évaluant la compréhension de phrases utilisée dans l'étude de Keenan et collaborateurs (2008), le lecteur doit choisir parmi quatre images celle qui représente le mieux la phrase lue. Les choix de réponses distracteurs (images erronées) se basent sur le décodage de certains mots cibles dans la phrase. Ainsi, pour la phrase « Les patients étaient surpris de la girafe dans l'entrée », des choix d'images erronées pourraient par exemple représenter les phrases « Les parents étaient surpris de la girafe dans l'entrée » ou « Les patients étaient surpris du graffiti dans l'entrée », ciblant donc le décodage adéquat de ces mots cibles. Ainsi, il a été démontré que les épreuves comprenant des questions fermées (p.ex. à choix de réponse) étaient davantage associées aux habiletés de décodage que celles comprenant des questions ouvertes (Cain, 2022; Nation et Snowling, 1997), possiblement parce que de bonnes habiletés de décodage facilitent la discrimination entre les mots cibles et les mots distracteurs dont l'orthographe est similaire dans les questions fermées (Cain, 2022). Ceci souligne l'intérêt de mesurer la compréhension de lecture à l'aide d'une épreuve de lecture d'un texte comprenant des questions ouvertes.

Toutefois, jusqu'à récemment, très peu d'outils étaient disponibles en français pour évaluer la compréhension de lecture sous ce format (lecture d'un texte comprenant des questions ouvertes). En effet, la majorité des outils disponibles et fréquemment utilisés au Québec pour évaluer la compréhension de lecture au primaire évaluaient la compréhension de phrases ou de courts paragraphes (p.ex. Batterie analytique du langage écrit [BALE], Test de rendement pour francophones [TRF], Test de rendement individuel de Wechsler –deuxième édition – version pour francophone [WIAT-II-CDN-F]) (Jacquier-Roux et al., 2010; Sarrazin, 1996; Wechsler, 2005), omettant ainsi d'évaluer plusieurs aspects de la compréhension de lecture, comme la production d'une macrostructure (Potocki et al., 2014). De plus, la majorité des épreuves disponibles présentaient plusieurs des mêmes lacunes présentées ci-dessus concernant les outils de lecture et de dictée de mots. En effet, la plupart n'étaient pas adaptées à la population pédiatrique québécoise, puisqu'elles étaient créées, validées et normées en France (p.ex. BALE), ne

répondaient pas aux standards psychométriques (p.ex. la BALE ne dispose d’aucune donnée psychométrique permettant de déterminer la validité et la fidélité de l’outil) ou ne s’appuyaient pas sur des modèles cognitifs afin de pouvoir détailler la nature des difficultés rencontrées en compréhension de lecture (p.ex. WIAT-II-CDN-F, TRF) (Picotte-Lavoie, 2020). À notre connaissance, *La forme noire* (Maeder et Charlois, 2010) était le seul outil standardisé évaluant la compréhension de texte, comportant des questions ouvertes et basé sur un modèle cognitif de la compréhension de lecture, qui était disponible en français pour les enfants du primaire (9 à 12 ans). Lors de la passation de cet outil, l’enfant doit lire un récit, pour ensuite compléter sept épreuves : rappel de récit, choix de titres, questions, jugement d’ordre d’importance, détection d’erreurs, résolution d’anaphores et tri et chronologie d’images. Chaque épreuve évalue de manière prédominante une habileté impliquée dans la compréhension de texte. Bien qu’il s’agisse d’un outil relativement complet, puisqu’il permet d’analyser les différentes compétences impliquées lors de la compréhension d’un texte (Potocki et al., 2014), il comporte certaines limites. En effet, en plus de présenter l’inconvénient d’être long à administrer (environ une heure) (Potocki et al., 2014), aucune donnée psychométrique sur sa fidélité n’est disponible et les normes, développées en France, ne sont pas adaptées à la population franco-québécoise. Une critique plus détaillée des outils existants en compréhension de lecture est présentée dans l’essai doctoral de Picotte-Lavoie (2020), qui présente le développement et la prévalidation du sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ, qui sera abordé ci-dessous.

1.5.1 Le Test d’évaluation du langage écrit québécois (TELEQ)

Le TELEQ a été développé au Laboratoire d’études en neuropsychologie de l’enfant et de l’adolescent (LÉNEA) de l’Université de Montréal pour permettre l’évaluation des habiletés de langage écrit chez les enfants du primaire. Il s’agit d’un outil destiné aux professionnels québécois habilités à évaluer le langage écrit (p.ex. neuropsychologues, psychologues, orthophonistes, orthopédagogues). Le TELEQ comprend présentement trois sous-tests : « Lecture de mots et de pseudomots », « Dictée de mots et de pseudomots » et « Compréhension de lecture ». D’autres sous-tests, ciblant notamment les habiletés morphologiques et phonologiques, sont en cours de développement. Les sous-tests de « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et

de pseudomots » s'adressent aux élèves de la 2^e à la 6^e année du primaire alors que le sous-test de Compréhension de lecture s'adresse aux élèves de 4^e à 6^e année.

1.5.1.1 Lecture de mots et de pseudomots

Le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » comprend deux listes de mots (39 mots irréguliers et 40 pseudomots) que l'enfant doit lire à haute voix, le plus rapidement possible. Les items de ce sous-test sont présentés à l'Annexe B de cette thèse. La précision et la vitesse de lecture (en secondes) de chaque liste sont mesurées. Concernant le score de précision, un point est accordé pour chaque item correctement lu (0 point en cas d'erreur), pour un total possible de 39 points à la liste de mots irréguliers et de 40 points à la liste de pseudomots. Les mots irréguliers contenus dans l'épreuve proviennent de la liste orthographique du Programme de formation de l'école québécoise fournie par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2014). L'étude de conceptualisation et de prévalidation de ce sous-test, incluant 119 enfants normolecteurs de la 2^e à la 6^e année du primaire, est présentée à l'Annexe A (Laniel et al., 2022). Cette étude a montré que le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » détenait de bonnes propriétés psychométriques. La fidélité test-retest variait de 0,76 à 0,96 selon les mesures, la cohérence interne était de 0,78 pour la liste de pseudomots et de 0,87 pour la liste de mots irréguliers et la validité concordante était satisfaisante. En effet, des corrélations significatives et fortes ont été obtenues entre les mesures du sous-test et les mesures homologues de la Batterie analytique du langage écrit (précision des mots irréguliers: $r = 0,85$; précision des pseudomots: $r = 0,78$; vitesse des mots irréguliers: $r = 0,91$; vitesse des pseudomots: $r = 0,88$) et les indices de précision ou de vitesse de l'Alouette-R (précision des mots irréguliers: $r = 0,78$; précision des pseudomots: $r = 0,79$; vitesse des mots irréguliers: $r = -0,69$; vitesse des pseudomots: $r = -0,71$) (Jacquier-Roux et al., 2010; Laniel et al., 2022; Lefavrais, 2005). À noter que les corrélations négatives entre l'indice de vitesse de l'Alouette-R (où un résultat plus élevé signifie une lecture plus rapide) et les temps de lecture des listes de mots irréguliers et de pseudomots du TELEQ (où un résultat plus élevé signifie un temps de lecture plus long) étaient attendues étant donné la nature des mesures.

1.5.1.2 Dictée de mots et de pseudomots

Le sous-test « Dictée de mots et de pseudomots » comprend une dictée de 60 mots irréguliers (qui ne sont pas nécessairement tous administrés à l'enfant en raison de règles de départ et de règles d'arrêts) et de 24 pseudomots. Les items contenus dans ce sous-test sont présentés à l'Annexe C de cette thèse. À noter qu'aucun mot irrégulier du sous-test « Dictée de mots et de pseudomots » ne se retrouve également dans le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots ». Pour les mots irréguliers, un point est attribué par mot correctement écrit et 0 point en cas d'erreur (seule l'orthographe exacte est acceptée, sauf pour le mot « parcours » où les conjugaisons du verbe parcourir à sonorité identique sont également acceptées). Pour les pseudomots, un point est attribué par pseudomot correctement écrit (c.-à-d. par pseudomot pouvant être lu de la même façon qu'il est prononcé). Aucun point n'est attribué en cas d'erreur. Le score maximal de la liste de pseudomots est de 24. Les items de la liste de mots irréguliers font partie de la liste orthographique fournie par le ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (2014). L'étude de prévalidation de ce sous-test incluait 117 enfants normolecteurs de la 2^e à la 6^e année du primaire (Beaudry et al., 2020). La fidélité test-retest variait de 0,83 pour la liste de pseudomots à 0,96 pour la liste de mots irréguliers. La cohérence interne était excellente (alpha de Cronbach 0,80 pour la liste de pseudomots et de 0,98 pour la liste de mots irréguliers). La validité concordante était adéquate. En effet, des corrélations significatives et fortes ont été obtenues entre les mesures du sous-test et les mesures homologues de la Batterie analytique du langage écrit (liste de pseudomots : $r = 0,77$; liste de mots irréguliers : $r = 0,88$). La validité critériée concomitante était aussi adéquate, telle que représentée par l'obtention de corrélations significatives entre les mesures du sous-test et les notes obtenues au bulletin en écriture (liste de pseudomots : $r = 0,33$; liste de mots irréguliers : $r = 0,28$) (Beaudry et al., 2020; Jacquier-Roux et al., 2010)

1.5.1.3 Compréhension de lecture

Le sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ est basé sur le modèle de compréhension de Van Dijk et Kintsch (1983) et évalue tous les processus issus de ce modèle soit l'analyse syntaxique, les microprocessus, les macroprocessus, les inférences ainsi que la capacité du lecteur à se créer une représentation mentale intégrée et cohérente de la situation décrite dans le texte.

Dans sa forme, ce sous-test s'apparente aux épreuves de compréhension de lecture auxquelles les élèves sont exposés en classe (Picotte-Lavoie, 2020). Le texte à lire, intitulé « Une bouteille à la mer », est un texte narratif en cinq temps qui comprend 750 mots. Ce sous-test comporte trois parties, soit la lecture individuelle du texte, le rappel du texte (de mémoire) et la période de questions, qui comprend 14 questions ouvertes sur le texte posées oralement par l'évaluateur et durant laquelle l'enfant peut se référer au texte. Après la lecture individuelle du texte, le texte est retiré de la vue de l'enfant. L'enfant doit ensuite rappeler l'histoire en donnant le plus de détails possible, permettant ainsi d'évaluer la macrostructure. Le rappel est corrigé à l'aide de la grille prévue à cet effet et présentée à l'annexe D de cette thèse. Le score maximal pouvant être obtenu est de 19. Après le rappel, le texte est remis à l'enfant (sans l'encourager à l'utiliser) et la période de questions débute. Les 14 questions et les processus cognitifs ciblés par chacune sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous. Chaque question évalue de manière prépondérante un ou deux processus du modèle de Van Dijk et Kintsch (1983) : analyse syntaxique (1 question), microprocessus (anaphores et marqueurs de relation; 5 questions), macroprocessus (1 question où l'enfant doit remettre en ordre des phrases représentant des éléments principaux de l'histoire pour recréer l'histoire), inférences (6 questions) et élaboration du modèle de situation (1 question). Toutefois, puisque ces processus sont interdépendants et reposent l'un sur l'autre, une question évaluant un processus de plus haut niveau, évalue indirectement les processus de plus bas niveau (p.ex. une question ciblant l'élaboration du modèle de situation évalue indirectement les processus d'inférence, qui sont requis à l'élaboration du modèle de situation). Une explication détaillée des processus impliqués dans chaque question est offerte dans le solutionnaire des questions dans le Manuel technique et guide d'administration du sous-test (Picotte-Lavoie et al., 2021), qui est présenté à l'annexe E de cette thèse. La correction des questions se fait à l'aide de ce solutionnaire. Un maximum de 2 points est attribué par question, portant le score total des questions à 28 points. Le score total (sur 47) est composé de la somme du score de rappel (sur 19) et du score des questions (sur 28). L'étude de prévalidation de ce sous-test a été réalisée auprès de 58 enfants normolecteurs de la 4^e à la 6^e année du primaire (Picotte-Lavoie, 2020). Le score brut total détient une fidélité test-retest de 0,86 et une fidélité interjuges (corrélacion intraclasse) de 0,98 et corrèle significativement ($r = 0,37$) avec le sous-test Compréhension de

lecture du Test de rendement individuel de Wechsler – 2e édition (Picotte-Lavoie, 2020). La cohérence interne de ce sous-test est de 0,74 (Picotte-Lavoie, 2020).

Tableau 1. – Processus cognitifs ciblés par les questions du sous-test Compréhension de lecture du TELEQ

QUESTIONS	SCORE	Analyse syntactique	Microprocessus Anaphores	Microprocessus Marques de relations	Macroprocessus	Inférences	Élaboration du modèle de situation
1) Dans l’histoire, qui a ramassé les coquillages?	2 0	X	X				
2) Au début de l’histoire, pourquoi on dit que plus rien n’intéresse les enfants?	2 0	X	X	X	X	X	
3) Dans le premier paragraphe, comment les enfants se sentent par rapport au vieux marin?	2 1 0	X	X	X			
4) Qui découvre la bouteille et de quelle manière?	2 1 0	X	X	X			
5) Qui est Fripouille et qu’est-ce qui te permet de le savoir?	2 1 0	X	X	X	X	X	
6) Est-ce qu’on peut savoir si Fripouille est un mâle ou une femelle. Si oui, qu’est-ce qui te permet de le savoir?	2 0	X					
7) Qui réussit à enlever la cire de la bouteille et comment?	2 1 0	X	X	X			
8) La bouteille s’ouvre. Comment ont-ils réussi à retirer le papier de la bouteille?	2 0	X	X	X	X	X	
9) Dans l’histoire, qu’est-ce que William étire doucement?	2 0	X	X				
10) Qu’est-ce qui surprend les enfants en découvrant le bout de papier?	2 0	X	X	X	X	X	
11) Comment les personnages découvrent-ils ce qui se cache sur le papier?	2 0	X	X	X	X	X	
12) À la fin du texte, les enfants doivent partir. Pourquoi?	2 0	X	X	X	X	X	
13) En te référant aux événements de la fin de l’histoire, quelle pourrait être la suite selon toi?	2 1 0	X	X	X	X	X	X
14) Mise en ordre	2 0	X	X	X	X		
		1	5	3	1	6	1

1.6 Le langage écrit chez les enfants ayant un TDL

Comme le développement des habiletés de lecture se base sur plusieurs habiletés de langage oral acquises plus tôt (Schelstraete, 2012), il n'est pas étonnant de constater que les enfants ayant un TDL sont susceptibles de vivre des difficultés en lecture, tant sur le plan de l'identification de mots écrits que de la compréhension de lecture. Comme mentionné précédemment, la recherche empirique des dernières années a montré que plusieurs enfants ayant un TDL présentaient des difficultés en identification de mots qui répondent aux critères diagnostiques de la dyslexie (Bishop et al., 2009; Catts, Adlof, et al., 2005). La prévalence d'un trouble de lecture (dyslexie ou trouble spécifique des apprentissages en compréhension de lecture) chez l'enfant ayant un TDL varie grandement entre les études. Selon Macchi et al. (2017), cette variation s'expliquerait par plusieurs raisons, notamment le fait que les seuils pathologiques du TDL et des troubles de lecture ainsi que les domaines langagiers atteints diffèrent d'un échantillon à l'autre, que certaines études sont épidémiologiques et d'autres cliniques et que les variables d'interventions ne sont souvent pas prises en compte. Un autre point important à considérer concernant la comorbidité entre le TDL et la dyslexie est le fait que ces deux troubles ne sont souvent pas diagnostiqués au même moment (Adlof et Hogan, 2018). Alors que le TDL est souvent diagnostiqué durant la petite enfance (p.ex. avant l'entrée à la maternelle), la dyslexie-dysorthographe peut seulement être identifiée formellement après le début de l'apprentissage de la lecture, plus tard au primaire (Moll, 2022). Il est donc essentiel de prendre en compte la trajectoire développementale de ces deux troubles. Les études longitudinales évaluant la prévalence de la dyslexie au primaire chez un échantillon d'enfants ayant des difficultés langagières à l'âge préscolaire obtiennent un taux de prévalence autour de 33% (Catts, Adlof, et al., 2005; Snowling et al., 2019). Un taux plus élevé de dyslexie est toutefois retrouvé chez des enfants qui répondent aux critères d'un TDL à 8 ans. Parmi eux, 43% répondent aussi aux critères pour la dyslexie au même âge (Snowling et al., 2019).

D'un autre côté, certains enfants ayant un TDL montrent des habiletés de décodage et d'identification de mots dans la moyenne, mais vivent tout de même des difficultés de compréhension de lecture, ce qui correspond au profil « faible compreneur » (Catts et al., 2006; Kelso et al., 2007; Snowling et al., 2020). Ci-dessous, nous aborderons ces différents profils de

lecteurs dans le TDL, puis discuterons des facteurs de risque associés au développement de difficultés de lecture dans le TDL.

1.6.1 Profils de lecteurs dans le TDL

La distribution des profils de lecteur (selon le modèle simple de la lecture) dans le TDL varie beaucoup d'une étude à l'autre. Dans une étude effectuée chez des enfants anglophones ayant des difficultés de langage oral en 2^e et en 4^e année du primaire, environ 10% étaient des *faibles décodeurs*, 15% des *faibles compreneurs*, 35% des *faibles lecteurs* et 40% des *bons lecteurs* (Catts et al., 2002). Toutefois, les chercheurs ont inclus dans leur échantillon des enfants qui ne présentaient probablement pas un TDL, mais plutôt un retard de langage résorbé, ce qui pourrait expliquer la proportion élevée de bons lecteurs. C'est plutôt le profil des *faibles lecteurs* qui serait le plus fréquent selon la recension des écrits de Macchi et al. (2017). Ainsi, dans une étude plus récente effectuée auprès d'enfants anglophones ayant un TDL de la 2^e à la 4^e année, 50% des enfants obtenaient le profil *faible lecteur*, 9% le profil *faible compreneur*, 25 % le profil *faible décodeur*, et finalement, 16% des enfants étaient de *bons lecteurs* (Werfel et Krimm, 2017). La majorité des études sur le sujet ont toutefois été réalisées chez des apprentis lecteurs anglophones, présentant seulement un TDL (sans trouble concomitant) ou n'ont pas documenté la présence de troubles concomitants. Pourtant, les comorbidités avec d'autres troubles neurodéveloppementaux (p.ex. TDAH, TDC) sont très fréquentes dans le TDL (Cleaton et Kirby, 2018). Il est possible que la proportion des profils identifiés soit différente chez des enfants apprenant à lire en français ou ayant un autre trouble neurodéveloppemental en concomitance au TDL (ce qui est plus représentatif des enfants rencontrés en contexte clinique).

Concernant le type de processus cognitifs atteints en compréhension de lecture, différentes études montrent une atteinte tant sur le plan des questions littérales que des questions ciblant les inférences chez les enfants ayant un TDL comparativement à leurs pairs sans TDL (Bishop et Adams, 1992; McClintock et al., 2014). Des résultats similaires ont été retrouvés dans une étude récente réalisée chez des enfants âgés de 10 à 11 ans ayant un TDL, sans TDL (contrôle) ou sans TDL mais ayant un faible niveau d'habiletés langagières, où les enfants ayant un TDL performaient moins bien que les deux autres groupes sur les deux types de questions (littérales ou nécessitant

les inférences) d'un test de compréhension de lecture (Gough Kenyon et al., 2018). Toutefois, dans cette étude, les enfants ayant un TDL étaient plus nombreux que leurs pairs sans TDL à présenter une difficulté disproportionnée aux questions ciblant les inférences comparativement aux questions littérales. Ainsi, il semble que les questions ciblant les inférences en compréhension de lecture puissent être particulièrement difficiles chez certains enfants ayant un TDL.

Différentes trajectoires développementales de l'apprentissage de la lecture ont été décrites chez les enfants ayant un TDL (Macchi et al., 2017; Serry et al., 2008; Zesiger et al., 2004). La première correspond aux enfants ayant principalement un déficit phonologique. Ceux-ci auraient surtout des difficultés en décodage et manifesteraient des difficultés en compréhension de lecture seulement après les premières années d'apprentissage de l'écrit, lorsque la quantité de mots à décoder augmente, ce qui consumerait une grande partie de leurs ressources cognitives et empêcherait la compréhension adéquate des textes (Serry et al., 2008). Chez les enfants avec TDL ayant un profil *faible compreneur* (qui décodent adéquatement), les difficultés de compréhension de lecture peuvent apparaître seulement plus tard au primaire, autour de la 3^e année, lorsque les textes deviennent plus complexes et que la compréhension de lecture n'est plus prédite par les habiletés de décodage, mais plutôt par les habiletés de compréhension langagière (Catts et al., 2012). Ainsi, un deuxième profil développemental correspond aux enfants ayant un déficit spécifique en sémantique et en syntaxe. Bien que l'apprentissage du décodage se ferait ici sans trop d'embûches, des difficultés apparaîtraient plus tard dans la scolarité, lorsque le contenu sémantique des textes devient plus complexe (Serry et al., 2008). Le troisième profil correspond aux enfants ayant des difficultés sémantiques et syntaxiques ainsi qu'un léger trouble phonologique. Ces enfants expérimenteraient des difficultés supplémentaires à celles vécues par le deuxième groupe au niveau du décodage et de la fluence en lecture, bien que chez eux également, les premières années d'apprentissage de la lecture se dérouleraient assez bien (Serry et al., 2008). La dernière trajectoire correspond aux enfants ayant un TDL qui toucherait sévèrement les sphères sémantique, syntaxique et phonologique. Ces enfants, contrairement aux autres groupes, vivraient des difficultés en identification des mots et en compréhension de texte dès le début de l'apprentissage de l'écrit (Macchi et al., 2017).

1.6.2 Facteurs de risque au développement de difficultés de lecture dans le TDL

1.6.2.1 Modèle des déficits multiples

Plusieurs modèles tentent d'expliquer la présence fréquente, mais non systématique, de dyslexie dans le TDL. Le modèle des déficits multiples (Pennington, 2006; Pennington et Bishop, 2009) semble le mieux expliquer les données empiriques (Macchi et al., 2017). Selon ce modèle, la comorbidité entre le TDL et la dyslexie s'explique par des facteurs de risque étiologiques et cognitifs communs alors que des déficits spécifiques additionnels expliquent que ces troubles ne se manifestent pas toujours conjointement (Pennington, 2006; Pennington et Bishop, 2009). Dans ce modèle, la présence d'un facteur de risque augmente les probabilités d'observer un trouble, mais aucun facteur de risque n'est nécessaire ou suffisant pour expliquer la présence d'un trouble (McGrath et al., 2020; Pennington et al., 2012). Certains facteurs de risque sont toutefois plus fortement reliés à un trouble en particulier qu'à d'autres. Par exemple, il est maintenant reconnu que le déficit phonologique serait un facteur de risque fortement lié à la présence d'une dyslexie. Toutefois, il ne s'agit pas du seul prédicteur de la dyslexie et le lien n'est pas absolu : certains enfants présentent une dyslexie sans déficit de la conscience phonologique (Lussier et Flessas, 2018; Pennington et al., 2012). L'impact du déficit phonologique sur les habiletés d'identification de mots dépendrait de sa sévérité et de la présence ou non d'autres facteurs de risque (Moll, 2022).

À ce sujet, certains facteurs de risque au développement de difficultés de lecture (identification de mots ou compréhension de lecture) chez l'enfant ayant un TDL ont été identifiés. D'abord, de manière générale, les enfants ayant des atteintes langagières expressives et réceptives auraient des difficultés plus marquées en compréhension de lecture et en décodage que les enfants ayant seulement des atteintes expressives (Simkin et Conti-Ramsden, 2006). Nous nous tournons maintenant vers les facteurs de risque connus associés au développement de difficultés en identification des mots d'abord, puis en compréhension de lecture, chez les enfants ayant un TDL.

1.6.2.2 Identification des mots écrits

Les études ont démontré de façon constante qu'un déficit des habiletés phonologiques et métaphonologiques constitue un facteur de risque aux difficultés d'identification des mots écrits

chez les enfants ayant un TDL. En effet, des études comparant les performances d'enfants TDL avec et sans dyslexie concomitante ont montré que les enfants TDL qui présentaient une dyslexie obtenaient un rendement significativement inférieur à des tâches d'habiletés phonologiques ou métaphonologiques (conscience phonologique) ou de MDT phonologique (répétition de pseudomots) (Adlof et al., 2022; De Groot et al., 2015; Loucas et al., 2016; Ramus et al., 2013). Plusieurs études longitudinales appuient également le fait que les habiletés phonologiques et métaphonologiques prédisent les capacités d'identification des mots écrits des enfants ayant un TDL (Catts, 1993; Vandewalle et al., 2012). Ce serait surtout la persistance des difficultés phonologiques, tout comme la persistance des difficultés langagières plus générales (p.ex. syntaxe, morphologie, vocabulaire), qui constituerait un facteur de risque aux difficultés d'identification de mots écrits (dyslexie) chez les enfants présentant des difficultés langagières au préscolaire. Ainsi, dans l'étude longitudinale de Snowling et collaborateurs (2019), les chercheurs ont suivi différents groupes d'enfants de l'âge de 3 ans et demi à 8 ans, dont un groupe ayant des difficultés langagières à 3 ans et demi. À 8 ans, le pourcentage de ces enfants qui vivaient des difficultés persistantes de langage (qui satisfaisaient les critères diagnostiques du TDL) avait beaucoup plus de risque d'avoir également une dyslexie, comparativement aux enfants dont les difficultés langagières s'étaient résorbées. Parmi les enfants qui avaient une dyslexie, 76 % d'entre eux présentaient des difficultés langagières significatives au moment de l'entrée à l'école (vers l'âge de 5 ans et demi). Selon les auteurs, ces résultats appuient l'hypothèse de « l'âge critique » (ou de la période sensible), avancée par Bishop et Adams (1990), qui stipule que les enfants qui ont toujours des difficultés de langage à l'entrée à l'école, lors de l'apprentissage de la lecture, sont ceux qui sont à risque d'expérimenter des difficultés dans l'acquisition de la lecture, comparativement à ceux dont les difficultés se sont résorbées avant l'entrée à l'école.

Par ailleurs, une analyse rétrospective comparant les enfants ayant un TDL à 8 ans qui répondaient ou non aux critères diagnostiques pour une dyslexie à cet âge a été réalisée. Les enfants ayant un TDL et une dyslexie à 8 ans présentaient des difficultés persistantes sur le plan des habiletés phonologiques, alors que chez les enfants ayant un TDL qui n'avaient pas développé une dyslexie à 8 ans, l'ampleur de leurs difficultés phonologiques avait diminué entre l'âge de 5 ans et demi et 8 ans (Snowling et al., 2019). Dans leur étude, les enfants ayant un TDL sans dyslexie

présentaient aussi moins de difficultés que les enfants ayant un TDL et une dyslexie sur trois habiletés préalables à la lecture, soit la conscience phonologique, la dénomination automatique rapide et la connaissance des lettres (Snowling et al., 2019). Ces résultats sont appuyés par d'autres études qui ont montré que les connaissances sur les lettres au préscolaire prédisent les habiletés de décodage/identification de mots écrits plus tard au primaire chez les enfants ayant un TDL (Alonzo et al., 2020; Murphy et al., 2016). Enfin, les enfants qui présentent un TDSP seraient aussi plus à risque de vivre des difficultés dans l'apprentissage du décodage (Burgoyne et al., 2019; Hayiou-Thomas et al., 2017; Macchi et al., 2017; Tambyraja et al., 2020), mais cette relation serait médiée par l'effet du TDSP sur les habiletés de conscience phonologique (Burgoyne et al., 2019).

1.6.2.3 Compréhension de lecture

Alors que les habiletés phonologiques constituent un facteur de risque aux difficultés de décodage, les difficultés en compréhension de lecture seraient notamment prédites par des déficits plus globaux dans les autres habiletés langagières orales. Par exemple, dans l'étude de Kelso (2007), les enfants TDL ayant un profil *faible compreneur* possédaient de bonnes habiletés de conscience phonologique, mais éprouvaient des difficultés en compréhension langagière orale (évaluée à l'aide d'une tâche de compréhension de paragraphes à l'oral). Ricketts (2011), dans sa recension des écrits, identifie les deux composantes du modèle simple de la lecture (les habiletés de décodage des mots et de langage oral), mais aussi le QI non verbal et la MDT comme étant des facteurs de risque au développement de difficultés en compréhension de lecture chez les enfants ayant un TDL. Sur le plan des habiletés langagières orales, une équipe de chercheurs a trouvé que les habiletés sémantiques (fluence verbale sémantique) et les compétences en compréhension morphosyntaxique des enfants ayant un TDL prédisaient leurs habiletés ultérieures de compréhension écrite (Buil-Legaz et al., 2015, 2016).

En conclusion, différents profils et trajectoires développementales de lecteurs ont été décrits chez les enfants ayant un TDL, ce qui témoigne de la grande hétérogénéité des niveaux de lecture présente dans ce groupe. Ces enfants peuvent vivre des difficultés dans l'identification des mots écrits et/ou la compréhension de lecture. Les aspects de la lecture qui seront atteints dépendent notamment des profils et de l'étendue des déficits langagiers. La persistance de difficultés en

langage oral (phonologie, métaphonologie, sémantique, morphosyntaxe, vocabulaire), de faibles habiletés prérequis à la lecture (p.ex. dénomination automatique rapide, connaissances des lettres), d'un TDSP, d'un QI non verbal plus faible et des difficultés en MDT phonologique (répétition de pseudomots) ont notamment été identifiés comme des prédicteurs des difficultés en lecture chez cette population. Il est toutefois encore difficile de prédire quel enfant vivra des difficultés sur le plan de l'identification de mots ou de la compréhension de lecture (Adlof et al., 2022). Les résultats d'une étude récente montrent que c'est le cumul de plusieurs facteurs de risque (3 ou plus) à l'âge de 4 ans (p.ex. historique familial de problèmes de langage ou de lecture, faible conscience phonologique, faible connaissance des lettres, difficultés langagières, faible fonctionnement cognitif non verbal) qui placerait les enfants à plus grand risque difficultés en lecture à l'âge de 12 ans (Hayiou-Thomas et al., 2021). Toutefois, comme le notent bien Adlof et collaborateurs (2022), la présence de nombreux facteurs de risque ne garantit pas pour autant des difficultés de lecture (Hayiou-Thomas et al., 2021). Il semble que certains enfants identifiés comme ayant un TDL au préscolaire arrivent tout de même à un bon niveau de lecture, tant en identification de mots qu'en compréhension de lecture plus tard au primaire (p.ex. environ 25% dans Catts et al., 2012). Selon Adlof et collaborateurs (2022), il est possible que ces enfants possèdent d'importantes connaissances antérieures, de bonnes FE ou encore de bonnes stratégies de lecture sur lesquelles s'appuyer pour arriver à une compréhension de lecture satisfaisante malgré leurs faiblesses langagières. Ceci démontre l'intérêt de s'intéresser aussi aux facteurs de protection qui pourraient soutenir l'apprentissage de la lecture chez les enfants à risque (Adlof, 2020; Adlof et al., 2022; Haft et al., 2016), comme les FE.

1.7 Les fonctions exécutives (FE)

Les FE correspondent aux processus cognitifs de haut niveau requis pour guider le comportement vers un but lors de situations non routinières (Banich, 2009; Friedman & Miyake, 2016). Celles-ci se développent à partir de la petite enfance jusqu'au début de l'âge adulte (V. Anderson, 1998; Brocki et Bohlin, 2004; Garon et al., 2008) et reposent sur le fonctionnement du cortex préfrontal et de ses connexions avec plusieurs régions cérébrales (p.ex. cortex pariétal, noyaux gris centraux, cervelet) (Mazeau et Pouhet, 2014). Un déficit précoce des FE peut avoir de lourdes répercussions

dans les sphères comportementales, sociales et académiques et nuire au développement cognitif des enfants (Biederman et al., 2006; Riggs et al., 2004; Rinsky et Hinshaw, 2011).

Le modèle des FE de Miyake et al. (2000) est largement admis en recherche. Ce modèle stipule que les FE regroupent trois composantes indépendantes, mais interreliées, soit la mise à jour de la MDT (*updating*), l'inhibition et la flexibilité (Miyake et al., 2000). Il serait possible de distinguer les habiletés exécutives en ces composantes distinctes dès l'âge 8 ans (Lehto et al., 2003). La mise à jour de la MDT (*updating*) correspond à la surveillance des informations qui entrent dans la MDT et à la mise à jour des éléments conservés en MDT en remplaçant les informations qui ne sont plus pertinentes par de nouvelles informations (N. Morris et Jones, 1990). L'inhibition concerne la capacité à inhiber une réponse dominante ou automatique afin de privilégier une réaction moins dominante, mais plus appropriée (M. Anderson, 2003). La flexibilité réfère à la capacité d'alterner entre des tâches, des opérations ou des ensembles mentaux (Miyake et al., 2000). Certaines fonctions sont aussi souvent proposées comme faisant partie des FE de plus haut niveau (en opposition aux trois composantes des FE du modèle de Miyake considérées comme de plus bas niveau). Par exemple, selon Miyake et Friedman (2012), la planification, c'est-à-dire la capacité à concevoir et à exécuter une séquence d'actions afin d'atteindre un objectif précis (V. Anderson et al., 2008), serait un construit plus complexe et de plus haut niveau que les trois composantes des FE proposées dans le modèle de Miyake (2000) et serait susceptible d'impliquer ces trois composantes. D'autres fonctions de haut niveau comme la fluence, soit la capacité à générer plusieurs réponses en un temps limité (Delis et al., 2001), la résolution de problèmes, l'initiation ou le contrôle attentionnel sont aussi parfois incluses dans les FE, selon les auteurs qui les décrivent (Cirino et al., 2018; Kibby et al., 2021).

Ces différentes fonctions peuvent être évaluées en modalité verbale ou non verbale. Par exemple, la MDT verbale est évaluée lorsque l'enfant doit manipuler mentalement des chiffres, des lettres ou des pseudomots (Baird et al., 2011) alors que la MDT visuospatiale implique des stimuli non verbaux (motifs visuels ou figures) (Vugs et al., 2013). De la même façon, les tâches de fluence verbale évaluent la capacité à générer le plus de mots correspondants à certains paramètres donnés en un temps limité (p.ex. mots qui appartiennent à une catégorie spécifique pour la fluence verbale sémantique et mots débutants par une lettre spécifique pour la fluence verbale

phonémique) alors que la fluence graphique (visuospatiale) est évaluée par des tâches de dessin où le participant doit relier des points avec des lignes droites afin de créer le plus de dessins différents en un temps donné. Il est important de noter ici que la modalité de la tâche dans laquelle une fonction exécutive est évaluée a un impact sur les habiletés cognitives qui sont sollicitées par cette tâche. Par exemple, plusieurs évidences montrent que les tâches de fluence verbale évaluent non seulement les FE, mais aussi plusieurs habiletés langagières comme l'accès lexical, le vocabulaire, l'organisation des réseaux sémantiques/phonémiques ou la conscience phonologique (Aita et al., 2019; Henry et al., 2015; Marques et al., 2022; Nash et Snowling, 2008; Ralli et al., 2021).

Il importe ici de discuter de la relation entretenue entre la MDT, un construit plus général, et la *mise à jour* de la MDT, un construit plus spécifique aux FE. Baddeley décrit la MDT comme un système cognitif à plusieurs composantes, soit la boucle phonologique, le calepin visuospatial, le tampon épisodique et l'administrateur central (Baddeley, 2000; Baddeley et Hitch, 1974). Il s'agit d'un système ayant une capacité limitée et permettant de retenir et de manipuler activement les informations en mémoire lors de tâches complexes, telles que la lecture (Baddeley, 2000). La boucle phonologique stocke l'information de nature verbale alors que le calepin visuospatial stocke l'information visuospatiale. Le tampon épisodique permet l'intégration d'informations entre la MDT et la mémoire à long terme (Baddeley, 2000). Enfin, l'administrateur central contrôle le traitement de l'information en modulant l'interaction entre les deux systèmes de stockage (boucle phonologique et calepin visuospatial). L'administrateur central, bien qu'initialement décrit comme un construit unitaire, est aujourd'hui décrit par certains comme correspondant aux différentes FE du modèle de Miyake (2000) (inhibition, mise à jour, flexibilité) (Logie, 2016). Alors que la capacité de la MDT s'évalue avec des tâches d'empan plus ou moins complexes allant de l'empan direct ou inverse de chiffres ou d'emplacements spatiaux à des tâches d'empan complexes (p.ex. empan de mots tout en effectuant une tâche secondaire, comme un calcul mathématique) (Conway et al., 2005; Redick et Lindsey, 2013), la mise à jour de la MDT s'évalue avec des tâches comme le *N-back*, qui requièrent d'évaluer chaque stimulus dans une séquence afin de déterminer s'il correspond à un stimulus précédemment présenté (Butterfuss et Kendeou, 2018). Un autre exemple de tâche ciblant la mise à jour de la MDT serait une tâche requérant de

garder en mémoire les trois derniers items d'une liste et qui demanderait donc de manipuler activement l'information en mémoire pour remplacer les anciennes informations par les nouvelles (N. Morris et Jones, 1990; H. L. Swanson et al., 2006). Les données de la littérature montrent des résultats équivoques quant à la relation entre des tâches d'empan complexes et des tâches de *N-back*, pourtant parfois utilisées de façon interchangeable pour mesurer la capacité de la MDT. Alors que certaines études comme celles de Kane et de ses collègues (2007) ou encore la méta-analyse de Redick et Linsey (2013) sur le sujet montrent une faible relation ($r = 0,20$) entre les tâches d'empan complexes et les tâches de mise à jour de la MDT comme le *N-back*, d'autres montrent une corrélation élevée entre des variables latentes représentant ces deux types de tâches ($r = 0,96$ dans Schmiedek et al., 2009, $r = 0,69$ dans Schmiedek et al., 2014; $r = 0,80$ à $0,92$ dans Wilhelm et al., 2013). Ainsi, des questions demeurent quant à la distinction possible entre la MDT et la mise à jour de la MDT. Retenons toutefois que les tâches ciblant la MDT varient selon le degré avec lequel elles requièrent la mise à jour d'information (et donc, les FE) versus le simple stockage d'information dans la mémoire à court terme (Kramer et al., 2014). Certains auteurs conceptualisent la MDT elle-même comme une fonction exécutive (p.ex. Georgiou et Das, 2016; Kieffer et al., 2013; Sesma et al., 2009). Ainsi, le construit plus large de MDT sera généralement utilisé dans la présente thèse.

L'évaluation des FE représente un défi puisqu'elles se manifestent nécessairement dans le cadre de tâches nécessitant également la mise en œuvre de plusieurs fonctions cognitives de plus bas niveau (Miyake et al., 2000). Il devient alors difficile d'isoler l'impact d'une FE lors de l'interprétation d'un résultat global à une tâche, ce qu'on nomme le problème de l'impureté des tâches. Un score faible à une tâche évaluant les FE pourrait aussi être dû à des déficits dans les autres fonctions cognitives impliquées, telles que le traitement visuospatial, la réponse motrice ou la vitesse de traitement (P. Anderson, 2002; Suchy et al., 2017). Une façon de contrer le problème de l'impureté de la tâche est l'utilisation de plusieurs tests mesurant la même fonction afin de calculer un facteur commun entre ces tâches (analyse par variables latentes) (Friedman et Miyake, 2017), comme dans la batterie NIH-EXAMINER (Kramer et al., 2014).

1.8 Liens entre FE et lecture

La compréhension de lecture est décrite comme une activité cognitive complexe, qui requiert l'interaction des fonctions langagières avec plusieurs fonctions cognitives plus générales, également mobilisées lors de la lecture (Balota et al., 1990; McNamara et Magliano, 2009). Lors de la lecture, le lecteur doit non seulement identifier et construire le sens des mots et des phrases qu'il lit, mais il doit également faire des liens avec ses connaissances antérieures en mémoire à long terme tout en s'assurant de maintenir la cohérence de ce qu'il lit pour arriver à construire un modèle mental cohérent du texte. La Figure 4 présente les compétences cognitives sollicitées par l'acte de lire selon Mazeau et Pouhet (2014), dont les FE font partie.

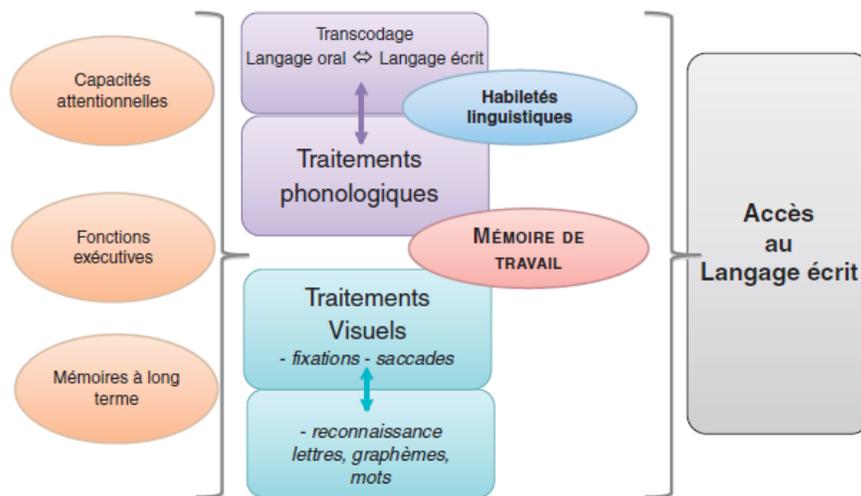


Figure 4. – Les compétences cognitives sollicitées par l'acte de lire.

Note. Figure tirée de *Neuropsychologie et troubles des apprentissages*, 2^e édition (p.342), par M. Mazeau et A. Pouhet, 2014, Elsevier Masson, Copyright © 2005, 2014 par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés. Reproduit avec permission.

Plusieurs types d'évidences montrent une relation entre les FE et la lecture. D'abord, des corrélations sont retrouvées entre les FE et les habiletés de décodage ainsi qu'entre les FE et les habiletés de compréhension de lecture. Par exemple, une méta-analyse regroupant plusieurs études qui ont investigué le lien entre les composantes des FE (mise à jour de la MDT, flexibilité, inhibition) et le décodage chez des enfants et des adolescents montre des corrélations

significatives de faibles à modérées entre les différentes composantes des FE et les tâches de décodage (Ober et al., 2020). Une autre méta-analyse récente, incluant des études corrélationnelles ou utilisant des modèles d'équations structurelles ou de régression, suggère la présence d'un lien positif modéré ($r = 0,36$) entre les différentes composantes des FE (MDT, flexibilité, inhibition, planification) et la compréhension de lecture (Follmer, 2018). Dans cette méta-analyse, le type de fonction exécutive était un modérateur significatif de la relation entre les FE et la compréhension de lecture. Ainsi, la corrélation entre l'inhibition et la compréhension de lecture ($r = 0,21$) était plus petite qu'entre les autres composantes des FE et la compréhension de lecture (MDT : $r = 0,38$; flexibilité : $r = 0,39$; planification : $r = 0,36$). La méta-analyse de Peng et al. (2018) montre également une corrélation modérée entre la MDT et les différentes mesures de lecture, dont le décodage ($r = 0,28$) et la compréhension de lecture ($r = 0,31$).

Ensuite, des déficits en FE ont été relevés chez différentes populations cliniques ayant des difficultés de lecture. Des dysfonctions exécutives ont été observées dans plusieurs domaines des FE chez l'enfant ayant une dyslexie, notamment en MDT (Lonergan et al., 2019; Reiter et al., 2005; Siegel et Ryan, 1989; H. L. Swanson et Jerman, 2007; Varvara et al., 2014), en inhibition (Booth et al., 2014; Lonergan et al., 2019), en flexibilité (Lonergan et al., 2019; Moura et al., 2015) et en fluence (Moura et al., 2015; Reiter et al., 2005; Varvara et al., 2014). Les faibles « compreneurs » présenteraient aussi des faiblesses en planification (Cutting et al., 2009; Locascio et al., 2010), en MDT (Carretti et al., 2009; Yuill et al., 1989) et en inhibition (Borella et al., 2010; Cain, 2006b; Carretti et al., 2005).

Plusieurs études ont ainsi porté sur l'implication des FE dans le développement des habiletés de décodage et de compréhension de lecture chez les enfants. Certaines de ces études montrent une contribution unique des composantes des FE dans les habiletés de lecture. Par exemple, dans une étude transversale effectuée chez des enfants de 8 à 15 ans, la MDT et la planification contribuaient aux habiletés de compréhension en lecture même après avoir contrôlé pour plusieurs autres facteurs, dont le décodage et le vocabulaire (Sesma et al., 2009). Des résultats similaires ont été reproduits dans une étude transversale portant sur des enfants normolecteurs de 5^e année, où les habiletés de MDT, de planification, mais aussi d'inhibition pouvaient prédire les habiletés de compréhension des inférences dans un texte, même après avoir contrôlé pour le

décodage et les habiletés langagières orales (Potocki et al., 2017). Les résultats de ces deux études ne démontraient toutefois pas d'implication unique des FE dans les habiletés de décodage (Potocki et al., 2017; Sesma et al., 2009). Une étude transversale par modèle d'équations structurelles effectuée chez des enfants de 8 à 16 ans montrait quant à elle que la MDT (mesurée par une variable latente) constituait un prédicteur unique à la fois du décodage et de la compréhension de lecture (Christopher et al., 2012). Kieffer et collaborateurs (2013) ont également exploré le rôle des FE dans les habiletés de compréhension de lecture à l'aide d'analyses par équations structurelles dans une étude transversale effectuée auprès d'enfants de 4^e année du primaire. Dans leur étude, l'inhibition (mesurée avec une seule tâche) contribuait de façon unique à la compréhension de lecture (Kieffer et al., 2013).

Certaines études longitudinales appuient également ces résultats concernant la contribution des FE dans les habiletés de lecture. Dans une étude longitudinale suivant 267 enfants durant 4 ans à partir de l'entrée à l'école, la mémoire à court terme verbale (mesurée par un score composite de deux tâches) figurait parmi les prédicteurs de faibles habiletés de décodage plus tard dans le cheminement scolaire (Carroll et al., 2016). De leur côté, Cain et collaborateurs (Cain et al., 2004) ont suivi des enfants à l'âge de 8, 9 et 11 ans. À l'aide d'analyses de régression, ils ont trouvé que la MDT (mesurée par un score composite de deux tâches) expliquait une variance unique dans la compréhension de lecture (après avoir contrôlé pour les habiletés de décodage et le vocabulaire) à chaque temps d'évaluation. Dans une étude longitudinale sur un an, Nouwens et collaborateurs ont trouvé que la MDT (mesurée par un score composite de deux tâches) et la planification (mesurée par une seule tâche) constituaient des prédicteurs uniques de la compréhension de lecture, après avoir contrôlé pour le décodage et les habiletés de compréhension orale (Nouwens et al., 2021). Dans leur étude, la MDT et l'inhibition avaient également un effet indirect sur la compréhension de lecture, via son effet sur les habiletés de décodage.

En revanche, d'autres études suggèrent l'absence d'effets directs des FE sur la compréhension de lecture au-delà de leurs effets sur les variables déjà incluses dans le modèle simple de la lecture (identification des mots écrits et de compréhension langagière orale). C'est le cas d'une étude de Dolean et collaborateurs (2021), ayant suivi des enfants du début à la fin de leur 2^e année du primaire et utilisant des variables latentes pour mesurer les différents construits à l'étude. Dans

cette étude, bien que la compréhension de lecture était reliée aux FE, seulement la compréhension langagière orale prédisait de manière unique le développement de la compréhension de lecture dans le temps (Dolean et al., 2021). Une autre étude longitudinale ayant suivi des enfants entre l'âge de 7 et 12 ans et utilisant également des variables latentes ne montrait pas non plus d'effet de la MDT sur la compréhension de lecture une fois les variables langagières prises en compte (Lervåg et al., 2018). Les résultats de Kim et al (2017), ayant effectué une étude transversale chez des enfants de 2^e année du primaire, vont dans le même sens, en montrant un effet indirect de la MDT (mesurée avec une seule tâche) sur la compréhension de lecture, via son effet sur les variables de décodage et de compréhension langagière orale. De la même manière, dans une étude transversale effectuée chez des enfants de 9 à 14 ans utilisant des variables latentes, la flexibilité et la MDT n'expliquaient pas directement la compréhension de lecture, cette relation étant plutôt médiée par le décodage et la compréhension langagière orale (Spencer et al., 2020).

L'inclusion ou non d'un groupe clinique (ayant des difficultés de lecture) dans ces études pourrait avoir un impact sur les résultats obtenus, puisque certaines évidences montrent que les FE pourraient avoir moins d'effet sur la compréhension de lecture chez les lecteurs fluents que chez ceux ayant des difficultés de lecture (Dolean et al., 2021). Ainsi, un effet direct des FE sur la compréhension de lecture est observé dans certaines études qui incluent des enfants avec des difficultés de lecture (p. ex. Cirino et al., 2019; Sesma et al., 2009), mais non dans d'autres n'incluant pas ce groupe (p. ex. Dolean et al., 2021; Spencer et al., 2020). Comment expliquer ces résultats ? Chez les lecteurs fluents, les habiletés langagières prédiraient le mieux les habiletés en compréhension de lecture (Spencer et al., 2020). À l'inverse, chez les lecteurs non fluents, les habiletés de décodage prédiraient mieux les habiletés de compréhension de lecture que les habiletés langagières orales (Cirino et al., 2019). Avoir de bonnes habiletés en FE pourrait permettre aux lecteurs non fluents de compenser leurs difficultés de décodage lors de tâches de compréhension de lecture, par exemple en s'appuyant sur le contexte pour deviner les mots lus, ce qui expliquerait le lien entre FE et compréhension de lecture chez les lecteurs non fluents (Cirino et al., 2019).

En somme, plusieurs composantes des FE ont été identifiées comme des prédicteurs potentiels des habiletés d'identification des mots écrits et de compréhension de lecture. À l'heure actuelle, les résultats empiriques demeurent toutefois incohérents. D'une part, il n'est pas clair si les FE sont impliquées ou non dans les habiletés de décodage de mots, puisque des données contradictoires sur le sujet existent. D'autre part, bien qu'il soit maintenant admis que les FE sont importantes pour la compréhension de lecture, il n'est pas encore clair si les FE ont un effet direct sur la compréhension de lecture ou bien si elles ont seulement un effet indirect (via leurs effets sur l'identification des mots et la compréhension langagière orale). Différents éléments de la méthodologie de ces études, tels que la méthode de recherche utilisée (transversale vs longitudinale), le type de variables utilisées (observables ou latentes) et l'inclusion ou non d'un groupe clinique ont été identifiés comme des facteurs pouvant expliquer ces résultats inconstants (p.ex. Lervåg et al., 2018).

1.8.1 Hypothèses explicatives du lien entre FE et lecture

Différentes théories ont été avancées pour expliquer comment les FE seraient impliquées dans la lecture. Plusieurs auteurs suggèrent que la capacité de la MDT serait importante en compréhension de lecture, puisque pour comprendre un texte, le lecteur doit arriver à maintenir activement les informations déjà lues en MDT tout en traitant simultanément les nouvelles informations et en faisant des liens avec ses connaissances antérieures provenant de la mémoire à long terme afin de maintenir la cohérence entre les phrases (c.-à-d. processus d'inférence) (Daneman et Carpenter, 1980; Just et Carpenter, 1992). La MDT est considérée comme l'espace de travail de ce traitement, où le modèle mental de la situation décrite dans le texte est construit (Cain, 2022). La MDT serait aussi nécessaire pour les microprocessus (p.ex. résolution des anaphores), puisque le lecteur doit garder en mémoire les informations utiles à sa compréhension des parties subséquentes du texte (p.ex. retrouver en mémoire le référent d'un pronom pour résoudre une anaphore) (Clark et Sengul, 1979). Certains postulent aussi que la MDT est requise lors de l'analyse syntaxique, car le lecteur doit garder en mémoire les mots des phrases afin de traiter la structure syntaxique de celles-ci (Cain, 2006a).

La mise à jour de la MDT supporte la compréhension de lecture en maintenant actives les informations pertinentes dans la MDT durant la lecture (Butterfuss et Kendeou, 2018) et en mettant à jour le modèle de situation maintenu en MDT pendant la lecture du texte (Potocki et al., 2017). La mise à jour de la MDT pourrait aussi être nécessaire lors du décodage, plus particulièrement dans les premières étapes de l'apprentissage de la lecture, puisque les apprentis lecteurs utilisent alors de manière plus dominante la voie phonologique : ils doivent détecter, maintenir et mettre à jour les phonèmes décodés dans la MDT pour être en mesure de les assembler et de former un mot (Haft et al., 2019; Rohl et Pratt, 1995).

L'inhibition contribuerait elle aussi à la fois à l'identification des mots écrits et à la compréhension de lecture. En identification des mots, de bonnes capacités d'inhibition permettraient au lecteur d'inhiber les mots ayant une orthographe similaire à celui qui doit être lu et de s'assurer d'avoir bien décodé le mot (ne pas deviner le mot sur la base d'informations partielles) (Arrington et al., 2014; Booth et al., 2014; De Rom et al., 2022; Haft et al., 2019; Messer et al., 2016; Seidenberg et al., 1984). En compréhension de lecture, l'inhibition serait nécessaire pour supprimer les informations non pertinentes en MDT afin de ne conserver que l'information pertinente (Borella et al., 2010; Butterfuss et Kendeou, 2018; Cain, 2006b; Foy et Mann, 2013; Kendeou et al., 2014; Kieffer et al., 2013; Mazeau et Pouhet, 2014), ce qui correspond à l'utilisation des macrorègles nécessaires à la construction de la macrostructure, qui est formée des idées principales du texte. Cette difficulté à supprimer les informations non pertinentes en MDT pourrait surcharger la MDT et ainsi entraver la construction du sens de ce qui est lu (Carretti et al., 2005; Chang, 2020; De Beni et Palladino, 2000). Les capacités d'inhibition seraient aussi utiles pour l'analyse syntaxique et les inférences lexicales, par exemple en permettant la suppression de l'activation des sens non pertinents lors de la lecture de mots ambigus (Khanna et Boland, 2010).

La flexibilité pourrait également être nécessaire pour le décodage et la compréhension de lecture. D'abord, la flexibilité serait utile lors de l'identification des mots, qui nécessite que le lecteur passe rapidement et efficacement entre différentes sources d'informations, comme de la voie phonologique à la voie lexicale (Mazeau et Pouhet, 2014; Spencer et al., 2020). De bonnes habiletés de flexibilité permettraient aussi de mieux comprendre le sens d'un texte lu, car le lecteur doit souvent alterner entre les différentes perspectives de narration dans une histoire

(p.ex. d'un narrateur à l'autre) (Lervåg et Melby-Lervåg, 2022). D'autres suggèrent qu'en compréhension de lecture, la flexibilité pourrait permettre au lecteur d'alterner entre des informations phonologiques et sémantiques pendant la lecture ou encore de connecter les nouvelles informations avec les anciennes afin de créer du sens (Butterfuss et Kendeou, 2018; Cartwright, 2012; Kieffer et al., 2013). Enfin, certains postulent que la flexibilité serait utile en compréhension de lecture pour se montrer flexible dans l'utilisation de stratégies de lecture, comme la relecture d'un passage (Kieffer et al., 2013).

1.8.2 Variables modératrices dans le lien entre FE et lecture

Certaines variables semblent modérer le lien entre FE et lecture. D'abord, l'âge (ou le niveau scolaire) des enfants pourrait avoir un impact sur le lien entre FE et décodage en lecture. Dans la méta-analyse de Ober et collaborateurs (2020), la corrélation entre FE et décodage diminuait entre l'enfance et l'adolescence, bien que l'effet de l'âge était petit. La théorie de l'efficacité verbale de Perfetti (2007) pourrait expliquer ces données. Selon cette théorie, lorsque le décodage devient plus automatisé, moins de ressources cognitives sont nécessaires à celui-ci, ce qui libère des ressources pour les processus cognitifs de plus haut niveau, comme ceux requis pour la compréhension de lecture (Perfetti, 2007). Ainsi, avec l'âge, une diminution de l'association entre FE et décodage refléterait le fait que plus le décodage devient automatique, moins celui-ci requiert les processus exécutifs (Ober et al., 2020). Toutefois, dans la méta-analyse Ober et de ses collaborateurs, lorsque les résultats étaient analysés pour chaque composante des FE, la diminution de la force de la corrélation avec l'âge était seulement retrouvée pour la relation entre le décodage et la flexibilité; les relations entre le décodage et l'inhibition ou entre le décodage et la mise à jour de la MDT ne variaient pas selon l'âge. Les auteurs invitent donc à la prudence lors de l'interprétation de la diminution du lien entre FE et décodage avec l'âge. D'ailleurs, la méta-analyse de Peng et al. (2018) ne montrait pas non plus d'effet modérateur du niveau scolaire sur la relation entre MDT et décodage de mots. Davantage d'études sont donc nécessaires pour comprendre l'effet modérateur de l'âge sur le lien entre les différentes composantes des FE et le décodage.

L'âge ou le niveau scolaire des enfants devrait également être pris en compte lors de l'étude du rôle des FE en compréhension de lecture. En effet, le niveau de décodage des enfants augmente selon l'âge/niveau scolaire et les FE pourraient avoir un effet plus ou moins important sur la compréhension de lecture selon le niveau de décodage des lecteurs. Par exemple, dans la méta-analyse de Peng et collaborateurs (2018), le lien (corrélation) entre la MDT et la compréhension de lecture était plus important dans les premières années du primaire (avant la 4^e année) que dans les années subséquentes. Toutefois, des résultats contradictoires apparaissent dans les études qui mesurent le rôle des FE en compréhension de lecture, au-delà des variables du modèle simple de la lecture. Par exemple, une étude longitudinale montre une contribution plus importante des FE en compréhension de lecture en fin de primaire qu'en début de primaire, lorsque les habiletés de décodage sont plus développées (Seigneuric et Ehrlich, 2005). Ainsi, certains auteurs postulent plutôt un rôle plus important des FE dans la compréhension de lecture lorsque le décodage est plus automatisé, puisque plus de ressources peuvent alors être attribuées aux autres demandes cognitives de la compréhension de lecture, comme les processus d'inférence (p.ex. Halverson et al., 2021). Bref, des résultats contradictoires existent sur la variation du lien entre FE et compréhension de lecture selon l'âge ou le niveau scolaire, et ceux-ci pourraient s'expliquer par la prise en compte ou non des variables du modèle simple de la lecture.

Ensuite, la transparence de la langue devrait également être considérée dans l'étude du lien entre FE et décodage en lecture. Les enfants apprenant à lire une langue transparente (comme l'espagnol) semblent devenir de bons décodeurs de façon plus rapide (p.ex. dès la première année) que les apprenants d'une langue plus opaque (comme l'anglais) (Caravolas et al., 2013; Seymour et al., 2003). Ainsi, les enfants lisant une langue plus opaque doivent faire un effort cognitif supplémentaire lors du décodage, ce qui pourrait impliquer davantage les FE (Dolean et al., 2021).

L'implication des FE en compréhension de lecture pourrait également varier selon le format de l'épreuve utilisée pour mesurer la compréhension de lecture. Par exemple, selon une étude comparant quatre tests de compréhension de lecture chez des enfants âgés de 8 à 18 ans, la MDT était plus impliquée dans deux tests où l'enfant devait lire de courts passages que dans ceux

impliquant la lecture d'un plus long texte (Keenan et Meenan, 2014). Ce résultat, bien que contrintuitif, pourrait s'expliquer par les formats des deux tests impliquant la lecture de courts passages, qui sollicitaient grandement la MDT. Le premier est un test où l'enfant doit garder en MDT la phrase lue pendant qu'il regarde quatre images pour choisir celle qui représente le mieux la phrase. Le deuxième est un test comportant une phrase trouée, où le mot manquant est parfois au début d'un passage de deux phrases, ce qui demande à l'enfant de maintenir en MDT les choix de réponse tout en lisant le reste du passage (Keenan et Meenan, 2014). Comme Georgiou et Das (2018) le proposent, il est possible que les tâches de compréhension de lecture permettant au lecteur de relire le texte soient moins exigeantes sur le plan de la MDT. Dans la méta-analyse de Peng et al. (2018), la MDT était plus fortement reliée aux tâches de compréhension de lecture chronométrées qu'à celles ne l'étant pas, mais seulement chez les enfants de la 1^{ère} à la 3^e année du primaire. Enfin, dans une étude effectuée chez des enfants âgés de 10 à 14 ans, les habiletés de planification étaient significativement prédictives du rendement lors de la compréhension de lecture de textes explicatifs, mais pas de textes narratifs (Eason et al., 2012). Bien que les auteurs de cette étude n'aient pas d'explication définitive pour ces résultats, différentes hypothèses sont avancées. Il est possible que les inférences soient générées rapidement et de manière fiable lors de la lecture de textes narratifs, mais pas lors de la lecture de textes explicatifs, où les habiletés de planification seraient essentielles pour reconnaître les endroits où il est nécessaire de faire une inférence. Une autre hypothèse amenée est liée au fait que les textes explicatifs reprennent les mêmes mots à plusieurs reprises dans le texte afin de relier les phrases entre elles. Ainsi, il peut être plus difficile pour le lecteur d'identifier la section d'un texte explicatif qui permet de répondre à une question, ce qui pourrait nécessiter davantage les habiletés de planification (Eason et al., 2012). Notons que dans la méta-analyse de Peng et ses collaborateurs (2018), le lien entre la MDT et la compréhension de lecture ne variait pas selon le type de texte (explicatif versus narratif).

Finalement, l'implication des FE en compréhension de lecture pourrait varier selon le type de processus cognitifs ciblés par les questions de la tâche de compréhension de lecture. En effet, dans une étude portant sur des enfants normolecteurs de 5^e année, les habiletés de MDT et d'inhibition prédisaient de manière significative le rendement en compréhension de lecture aux

questions ciblant les inférences dans un texte, mais pas aux questions littérales du test, qui nécessitent une compréhension globale du texte mais qui peuvent se répondre correctement seulement en traitant les informations contenues explicitement dans le texte (Potocki et al., 2017). Dans une autre étude réalisée chez des faibles lecteurs de la 3^e à la 5^e année, le lien entre FE et compréhension de lecture était totalement médié par l'habileté à faire des inférences (Halverson et al., 2021). En d'autres mots, l'effet des FE sur la compréhension de lecture n'était plus significatif après avoir contrôlé pour les scores dans des tâches ciblant les inférences. Ces résultats suggèrent que les FE seraient particulièrement nécessaires aux processus d'inférence en compréhension de lecture, tant chez les bons que chez les faibles lecteurs. En outre, ces résultats soulignent l'importance d'analyser le lien entre les FE et les habiletés en compréhension de lecture selon le type de processus cognitifs ciblés par les questions posées sur un texte (Eason et al., 2012).

En somme, différentes variables doivent être prises en compte lors de l'étude du rôle des FE dans la lecture, notamment l'âge/le niveau scolaire, le degré de maîtrise du décodage des enfants, le degré de transparence de la langue de lecture ainsi que le format de la tâche de compréhension de lecture utilisée et le type de processus cognitifs ciblés par les questions de la tâche.

1.9 Atteintes des FE dans le TDL

Les enfants ayant un TDL présenteraient des anomalies structurelles et fonctionnelles dans les régions frontales du cerveau sous-tendant les FE (p.ex. Dibbets et al., 2006; Gauger et al., 1997; Jernigan et al., 1991). Ceci pourrait expliquer pourquoi le TDL est souvent accompagné d'un déficit des FE, incluant en MDT/mise à jour de la MDT (Henry et al., 2012; Henry et Botting, 2017; Im-Bolter et al., 2006; Lukács et al., 2016; Marton et al., 2012; Vugs et al., 2014), en inhibition (Henry et al., 2012; Im-Bolter et al., 2006; Marton et al., 2012; Spaulding, 2010), en flexibilité (Henry et al., 2012; Pauls et Archibald, 2016), en planification (Henry et al., 2012; Vugs et al., 2014) et en fluence (Henry et al., 2012; Lukács et al., 2016). Bien que certaines études obtiennent des résultats contradictoires (performances équivalentes entre enfants avec et sans TDL à une mesure de mise à jour de la MDT; Lukács et al., 2016; ou d'inhibition; Yang et Gray, 2017), des méta-analyses confirment les déficits en inhibition (effet modéré) (Pauls et Archibald, 2016), en

flexibilité (effet faible) (Pauls et Archibald, 2016) et en MDT verbale (effet élevé) (Graf Estes et al., 2007) et visuospatiale (effet modéré) (Vugs et al., 2013) chez les enfants ayant un TDL comparativement à leurs pairs sans TDL. Une étude longitudinale appuie également ces résultats (Snowling et al., 2019). Dans cette étude suivant des enfants de l'âge de 3 ans et demi à 8 ans, les enfants qui présentaient un TDL à 8 ans (avec ou sans dyslexie concomitante) présentaient également des atteintes exécutives (inhibition, MDT visuospatiale, attention sélective et attention soutenue), qui n'étaient pas retrouvées chez les enfants ayant une dyslexie seulement (Snowling et al., 2019).

Des dysfonctions exécutives ont également été observées chez des enfants ayant un TDL en utilisant le *Behavior Rating Inventory Executive Functioning* (BRIEF), un questionnaire destiné au parent et à l'enseignant évaluant les FE d'un enfant dans la vie quotidienne (Gioia et al., 2000). Dans une étude réalisée chez 237 enfants ayant un TDL âgés de 5 à 12 ans, selon l'enseignant, les difficultés concernaient presque tous les domaines exécutifs (inhibition, flexibilité, contrôle émotionnel, initiation, MDT, planification, monitoring), alors que seulement la MDT était atteinte selon le parent (Cuperus et al., 2014). Dans une autre étude effectuée chez 44 enfants âgés de 7 à 9 ans, les enfants ayant un TDL obtenaient des scores plus faibles que les enfants sans TDL au BRIEF (flexibilité, contrôle émotionnel, MDT, planification, selon le parent, en plus de l'initiation et du monitoring selon l'enseignant) et 59% d'entre eux obtenaient un score cliniquement élevé sur l'une ou l'autre des échelles (Kuusisto et al., 2017).

Les dysfonctions exécutives seraient présentes dans le TDL dès l'âge préscolaire. De récentes études ont observé des scores significativement plus faibles chez des enfants ayant un TDL (âgés de 4-5 ans) que chez des enfants neurotypiques du même âge sur des mesures de MDT (Kapa et al., 2017; Reichenbach et al., 2016; Vugs et al., 2014; Yang et Gray, 2017), de flexibilité (Kapa et al., 2017; Roello et al., 2015; Yang et Gray, 2017), d'inhibition (Kapa et al., 2017) et de planification (Roello et al., 2015). Des déficits exécutifs sont également rapportés par les parents et les enseignants chez les enfants d'âge préscolaires ayant un TDL sur la version préscolaire du BRIEF (Vugs et al., 2013; Wittke et al., 2013). Dans une recension d'écrits sur le sujet, les auteurs concluent que les enfants âgés de 2 à 6 ans ayant un TDL montrent des difficultés sur les trois

composantes du modèle de Miyake (MDT, inhibition, flexibilité), autant dans des tâches de performance que dans des questionnaires comportementaux (Vissers et al., 2015).

Ainsi, de multiples évidences pointent vers le fait que les enfants ayant un TDL, en tant que groupe, obtiennent des résultats plus faibles que leurs pairs sans TDL sur plusieurs mesures de FE. Toutefois, ces résultats au niveau du groupe ne se transposent pas nécessairement au niveau individuel, étant donné la grande variabilité de scores en FE obtenue tant chez les enfants ayant un TDL que chez ceux sans TDL (Kapa et Erikson, 2019). En d'autres mots, certains enfants présentant un TDL obtiennent des scores aux tâches en FE se situant dans les limites de la normale et ne présentent donc pas d'atteintes en FE (Kapa et Erikson, 2019). Par exemple, dans une étude portant sur des enfants de 8 à 14 ans ayant un TDL, entre 15 % et 76 % des enfants obtenaient un score se situant à au moins 1 ÉT sous la moyenne à des tâches mesurant les FE, selon la FE évaluée (MDT, fluence, inhibition, planification ou flexibilité), ce qui démontre tout de même qu'un pourcentage d'enfants ayant un TDL présente des performances en FE dans la norme (Henry et al., 2012). Dans une étude récente, 25% des enfants de 6 ans ayant un TDL obtenaient un score suggérant des difficultés importantes (> 90^e percentile) à une échelle de fonctionnement exécutif d'un questionnaire complété par les parents où un score élevé signifie davantage de difficultés en FE (Ottoosson et al., 2022). Peu d'études ont toutefois été effectuées sur la prévalence de l'atteinte en FE dans le TDL.

En résumé, les FE semblent plus faibles chez plusieurs enfants ayant un TDL (mais pas tous) comparativement aux enfants neurotypiques, que celles-ci soient mesurées par des tâches de performance ou par des questionnaires comportementaux. Ces difficultés seraient présentes dès l'âge préscolaire et pourraient être liées à des anomalies cérébrales des régions frontales observées dans le TDL.

1.10 FE et lecture chez les enfants ayant un TDL

Les études qui se penchent sur le rôle des FE dans les habiletés de lecture spécifiquement chez les enfants ayant un TDL sont rares. Sur le plan du décodage, Messer et collaborateurs (2016) ont effectué une étude portant sur 160 enfants du primaire avec et sans difficulté langagière (dont 41 ayant un TDL). À l'aide d'analyses de régression, ils ont observé que la fluence et l'inhibition

évaluées en modalité verbale prédisaient de façon indépendante les habiletés de décodage chez ces enfants, même après avoir contrôlé pour le QI verbal et non verbal, le temps de réaction et la dénomination rapide. Erisman et Blom (2020), dans une étude longitudinale, ont examiné la performance de 87 enfants ayant un TDL âgés de 5-6 ans à des tâches langagières et de FE, puis ont testé leurs habiletés de décodage deux ans plus tard. À l'aide d'analyses de profils latents, ils ont identifié quatre profils cognitifs chez les enfants ayant un TDL. Parmi eux, deux profils cognitifs étaient associés à un plus grand risque de développer des difficultés de décodage. Le premier profil correspondait aux enfants ayant un TDL qui avaient un profil faible sur toutes les mesures (habiletés langagières orales, mémoire à court terme verbale, habiletés exécutives : attention sélective et MDT verbale et visuospatiale) alors que le deuxième profil correspondait aux enfants qui avaient de légers déficits en MDT (verbale et visuospatiale) uniquement, soulignant ainsi le lien entre une atteinte exécutive/de MDT et des difficultés de décodage.

Sur le plan de la compréhension de lecture, dans une étude récente, Parker (2022) a étudié la contribution des FE en compréhension de lecture chez des adolescents avec et sans difficulté de langage à l'aide d'une régression hiérarchique multiple. L'inhibition contribuait à la compréhension de lecture (au-delà de l'identification de mots et de la compréhension langagière) dans les deux groupes, bien que de façon moindre dans le groupe ayant des difficultés de langage. De la même façon, dans une étude réalisée chez des enfants chinois de 7 à 9 ans parlant cantonais (langue qui utilise un système d'écriture logographique composé de sinogrammes) avec et sans TDL ou dyslexie, la MDT verbale prédisait de façon unique la compréhension de lecture, après avoir contrôlé pour différentes variables, dont l'identification de mots et de la compréhension langagière (Wong et al., 2017). Dans une étude réalisée chez des enfants de 10 à 11 ans qui incluait des enfants ayant un TDL, des enfants contrôles sans TDL et des enfants sans TDL mais ayant un faible niveau langagier, la MDT verbale (mesurée par une tâche de répétition de phrases) prédisait significativement les habiletés d'inférence en compréhension de lecture (Gough Kenyon et al., 2018). Ces résultats, combinés aux considérations qui précèdent, suggèrent qu'un déficit exécutif constitue un facteur de risque au développement de difficultés en lecture chez les enfants ayant un TDL. Toutefois, l'implication des FE dans le développement de la lecture chez l'enfant ayant un TDL reste peu étudiée.

1.11 Résumé du problème de recherche

Les points abordés dans l'introduction de cette thèse ont permis de révéler plusieurs éléments encore peu documentés concernant le lien entre les FE et la compréhension de lecture dans le TDL, thème qui sera au cœur des questions de recherche de cette thèse. D'abord, le manque d'outil d'évaluation du langage écrit validé, normé, basé sur un modèle théorique et adapté aux enfants francophones québécois a été souligné. Il sera essentiel de répondre à ce problème au préalable pour pouvoir mesurer adéquatement les habiletés de lecture des enfants québécois ayant un TDL et identifier leur profil de lecteur. Ensuite, différentes questions demeurent quant aux profils de lecteurs (atteinte en identification des mots écrits et/ou en compréhension de lecture) des enfants ayant un TDL et aux facteurs de risque, notamment une atteinte des FE, menant à des difficultés de lecture chez eux. Concernant les profils de lecteur dans le TDL, il est difficile de généraliser les connaissances actuelles aux enfants francophones ayant un TDL rencontrés en contexte clinique, car la plupart des études sur le sujet ont été effectuées chez des enfants anglophones ayant un TDL isolé, sans trouble associé. En outre, bien que le lien entre les FE et la compréhension de lecture soit maintenant bien établi, différentes questions demeurent. D'abord, il n'est pas clair si le lien entre les FE et la compréhension de lecture est présent au même niveau chez les enfants ayant un TDL que chez les enfants sans TDL, puisque cette question a été peu étudiée chez les enfants ayant un TDL. Ensuite, certaines évidences suggèrent que le lien entre les FE et la compréhension de lecture puisse différer selon le type de processus cognitifs mesurés en compréhension de lecture, mais cela n'a jamais été étudié chez les enfants ayant un TDL. Enfin, des résultats contradictoires existent quant à la question du lien entre les FE et la compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture. Ces considérations ont mené à l'établissement des objectifs de recherche présentés ci-dessous.

1.12 Objectifs et hypothèses de recherche

Dans le premier article de cette thèse, nous poursuivrons la validation des sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » du TELEQ afin de permettre leur utilisation future dans les milieux cliniques et de recherche québécois. Deux objectifs seront poursuivis. Le premier objectif consistera à valider l'outil auprès d'un échantillon clinique

d'enfants présentant une dyslexie-dysorthographe. Pour ce faire, nous établirons les indices de sensibilité et de spécificité ainsi que les valeurs prédictives positive et négative du TELEQ pour le diagnostic de la dyslexie-dysorthographe chez les enfants franco-québécois de la 2^e à la 6^e année. Le deuxième objectif poursuivi sera de fournir des normes préliminaires pour ces deux sous-tests. Ces sous-tests sont basés sur un modèle théorique dominant en langage écrit, soit le modèle à double voie de la lecture, et permettent de mesurer à la fois la précision et la vitesse de lecture ainsi que le fonctionnement des deux voies de la lecture, comme recommandé par les meilleures pratiques (Ordre des psychologues du Québec, 2014; St-Pierre et al., 2010). Les items de ces sous-tests sont adaptés aux enfants québécois du primaire puisqu'ils ont été sélectionnés parmi la liste orthographique du Programme de formation de l'école québécoise fournie par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2014). De plus, les études de prévalidation auprès d'enfants normolecteurs ont révélé que ces sous-tests détenaient des propriétés psychométriques satisfaisantes, tant sur le plan de la validité que de la fidélité (Beaudry et al., 2020; Laniel et al., 2022). Ainsi, nous nous attendons à ce que ces deux sous-tests possèdent une bonne sensibilité et une bonne spécificité et permettent d'identifier les enfants qui présentent une dyslexie-dysorthographe. Ces deux sous-tests permettront d'évaluer adéquatement les habiletés d'identification et d'orthographe de mots des enfants québécois du primaire. Ainsi, en poursuivant la validation de ces deux sous-tests, nous contribuerons à répondre au manque d'outils d'évaluation du langage écrit adéquats disponibles (c.-à-d., adaptés à la population québécoise du primaire, basés sur un modèle théorique de la lecture et possédant de bonnes caractéristiques psychométriques). Ceci nous permettra, dans le deuxième article de cette thèse, d'identifier avec plus de certitude parmi les enfants ayant un TDL ceux qui ont une atteinte en identification/décodage de mots écrits et qui rencontrent donc les critères diagnostiques de la dyslexie-dysorthographe afin de poursuivre les objectifs de la seconde étude.

Dans le deuxième article de cette thèse, nous nous intéresserons aux profils de lecteur d'enfants francophones ayant un TDL et au rôle des FE dans les habiletés de compréhension de lecture des enfants de 9 à 12 ans ayant ou non un TDL. Trois objectifs spécifiques seront poursuivis. Le premier objectif sera de décrire les profils de lecteurs (à l'aide des sous-tests du TELEQ), le type de processus cognitifs atteints en compréhension de lecture et le degré d'atteinte en FE d'un

échantillon d'enfants francophones ayant un TDL et pouvant présenter des troubles associés, tel que souvent retrouvé chez cette population clinique. Conformément à ce qui est retrouvé dans la littérature, nous nous attendons à ce qu'une majorité d'enfants ayant un TDL présente le profil *faible lecteur* (Macchi et al., 2017; Werfel et Krimm, 2017) et qu'une proportion importante d'entre eux présente une atteinte exécutive (Henry et al., 2012; Ottosson et al., 2022). Nous nous attendons également à ce que tant les processus cognitifs qui nécessitent les inférences que ceux qui ne nécessitent pas les inférences en compréhension de lecture soient atteints chez la majorité des enfants ayant un TDL présentant des lacunes en compréhension de lecture (Bishop et Adams, 1992; Gough Kenyon et al., 2018; McClintock et al., 2014). Toutefois, il est possible que certains enfants ayant un TDL présentent une atteinte prédominante aux questions ciblant les inférences, ce qui sera exploré (Gough Kenyon et al., 2018). Une meilleure description des profils de lecteurs et de l'atteinte en FE chez les enfants québécois ayant un TDL permettra de mieux comprendre leur profil cognitif et la variabilité de celui-ci, ce qui pourra éventuellement contribuer à adapter les services offerts à cette population. Le deuxième objectif sera d'étudier la relation entre la compréhension de lecture et les FE chez les enfants ayant un TDL, puisque peu d'études sur le sujet ont porté sur cette population jusqu'à maintenant. Nous explorerons donc si la force du lien entre FE et compréhension de lecture varie selon le groupe (TDL versus sans TDL). Nous prédisons que la corrélation entre FE et compréhension de lecture sera plus élevée dans le groupe TDL, étant donné leurs atteintes fréquentes sur le plan du décodage et de l'identification des mots écrits (Peng et al., 2018). Nous examinerons aussi si le lien entre les FE et la compréhension de lecture varie selon le type de processus cognitifs requis en compréhension de lecture (nécessitant ou non les habiletés d'inférences). Nous nous attendons à ce que les FE soient liées au rendement aux questions nécessitant les habiletés d'inférence, mais pas à celui aux questions ne nécessitant pas les habiletés d'inférence (Potocki et al., 2017). Le troisième objectif sera d'examiner si l'implication des FE dans la compréhension de lecture se maintient au-delà des variables du modèle simple de la lecture, question qui demeure toujours ouverte. Bien que des résultats contradictoires existent à ce sujet dans la littérature, certaines évidences nous amènent à émettre l'hypothèse que les FE prédiront le score en compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture étant donné l'inclusion d'un groupe clinique dans notre

échantillon (Parker, 2022; Sesma et al., 2009; Wong et al., 2017). Une meilleure connaissance des facteurs de risque associés aux difficultés de lecture dans le TDL permettra de mieux dépister les enfants ayant besoin de plus d'encadrement dans ce domaine tout en améliorant la compréhension des processus impliqués dans l'acquisition du langage écrit.

2. Chapitre 2 – Article 1

Validation clinique et normes préliminaires des sous-tests de lecture et de dictée de mots du
TELEQ

Patricia Laniel et Bruno Gauthier

Département de psychologie, Université de Montréal, Montréal, QC, CANADA

Laniel, P. et Gauthier, B. (2022). Validation clinique et normes préliminaires des sous-tests de lecture et de dictée du Test d'évaluation du langage écrit québécois. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 46(2), 123-140.

Note des auteurs

Les demandes au sujet de cet article doivent être acheminées à Patricia Laniel, Université de Montréal, 1700, rue Jacques-Tétreault, Laval, QC, Canada, H7N 0A5. Courriel : patricia.laniel@umontreal.ca

Remerciements

Cette recherche a été financée par une subvention institutionnelle du CRSH-Université de Montréal (Programme subvention d'exploration) et par le Fonds d'installation de nouveaux professeurs de l'Université de Montréal au dernier auteur. Merci aux Fonds de recherche du Québec – Société et culture pour la bourse de doctorat en recherche octroyée à la première auteure. Remerciements particuliers à Diane Jacques et Marina Attié pour leur contribution au développement du TELEQ.

Déclaration

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts, financiers ou autres.

2.1 Abrégé

Les sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » du *Test d'évaluation du langage écrit québécois* ont été développés et prévalidés pour permettre l'évaluation de la dyslexie-dysorthographe chez les enfants francophones québécois de la 2^e à la 6^e année primaire (Beaudry et al., 2020; Laniel et al., sous presse). La présente étude visait à consolider leur validation auprès d'un échantillon clinique composé d'enfants ayant une dyslexie-dysorthographe et à offrir des normes préliminaires pour ces sous-tests. Les 220 participants âgés de 7 à 12 ans étaient répartis en deux groupes : contrôle ($n = 171$) et clinique ($n = 49$). Une évaluation du langage écrit comprenant les deux sous-tests du *Test d'évaluation du langage écrit québécois* ainsi qu'une brève évaluation cognitive ont été effectuées. Les courbes de caractéristique de performance ont permis de déterminer les qualités diagnostiques (sensibilité et spécificité) des six mesures obtenues aux sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » (précision et vitesse de lecture de mots et de pseudomots) et « Dictée de mots et de pseudomots » (précision de l'écriture de mots et de pseudomots). Des valeurs seuils optimales et des normes préliminaires sont présentées pour chaque mesure, pour utilisation clinique. L'utilisation conjointe des six mesures (en utilisant le critère de dépasser les valeurs seuils optimales pour quatre des mesures ou plus) équivaut à une sensibilité de 87,76 % et une spécificité de 97,66 %. Ces sous-tests s'avèrent donc des outils pertinents pour utilisation dans le cadre d'une démarche diagnostique ou de dépistage de la dyslexie-dysorthographe.

Mots-clés : *Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ), dyslexie, dysorthographe, diagnostic des troubles d'apprentissages en lecture et en écriture, sensibilité et spécificité*

2.2 Introduction

La dyslexie est un trouble neurodéveloppemental caractérisé par des difficultés dans la reconnaissance exacte et fluide des mots écrits ainsi que par de faibles compétences en décodage et en orthographe (International Dyslexia Association, 2002). Ce trouble toucherait de 3 à 5 % des enfants (Institut national de la santé et de la recherche médicale, 2007), mais la prévalence varie grandement selon les critères diagnostiques utilisés et pourrait aller jusqu'à 17,5 % selon les études (Shaywitz et al., 1994). La majorité, voire la totalité, des enfants ayant une dyslexie présentent également des difficultés au niveau de l'acquisition et de la maîtrise de l'orthographe (dysorthographe; Lefebvre et Stanké, 2016), ces difficultés en lecture et en écriture étant regroupés sous l'appellation « Trouble spécifique des apprentissages » dans le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (American Psychiatric Association, 2015). La dyslexie entraîne de nombreuses conséquences secondaires, incluant des difficultés de compréhension de lecture et une diminution du temps de lecture nuisant au développement du vocabulaire et des connaissances générales (Lyon et al., 2003). Les élèves ayant une dyslexie sont aussi plus à risque d'échec et d'abandon scolaires et sont également plus nombreux que leurs pairs normolecteurs à souffrir d'anxiété, de symptômes dépressifs et de problèmes d'estime de soi (Daniel et al., 2006; Humphrey et Mullins, 2002; Prior et al., 1999; Rousseau, 2016). Le diagnostic précoce de la dyslexie-dysorthographe, dans lequel les orthophonistes jouent un rôle primordial (American Speech-Language-Hearing Association, 2001), permet toutefois d'en réduire ses impacts négatifs par l'accès à des mesures d'accommodation et de soutien qui favorisent la réussite scolaire, le bien-être et la confiance en soi de l'enfant (Livingston et al., 2018).

Le diagnostic de la dyslexie se fait en utilisant diverses sources d'information, incluant la performance à des épreuves psychométriques standardisées de lecture orale et de dictée de mots (Stanké et Lefebvre, 2016; St-Pierre et al., 2010). Ces outils doivent mesurer à la fois la précision et la vitesse de lecture ainsi que le fonctionnement des deux voies de la lecture experte (phonologique et lexicale; Coltheart et al., 2001; Lefebvre et Stanké, 2016; Pourcin et al., 2016; Siegel et Hurford, 2019). La voie phonologique implique le décodage des mots en faisant correspondre chaque graphème à un phonème puis en les assemblant, et s'évalue par la lecture

de pseudomots (mots n'appartenant pas au lexique de la langue, p. ex. « paton »; Casalis, 2005). La voie lexicale implique quant à elle la reconnaissance des mots contenus dans le lexique orthographique à partir du traitement simultané de la séquence des lettres le constituant, et s'évalue par la lecture de mots irréguliers (qui contiennent des correspondances graphèmes-phonèmes exceptionnelles, comme dans « monsieur », ou rares, comme dans « technicien »; Casalis, 2005; Lefebvre et Stanké, 2016; St-Pierre et al., 2010). Une difficulté marquée à lire/écrire les pseudomots serait révélatrice d'un trouble au niveau de la voie phonologique alors qu'une difficulté à lire/écrire les mots irréguliers relèverait plutôt d'un déficit de la voie lexicale (Lefebvre et Stanké, 2016; Mousty et Alegria, 1999). Différents types de dyslexie existent selon l'atteinte identifiée (dyslexie phonologique ou lexicale; Castles et Coltheart, 1993), bien que l'atteinte des deux voies soit la plus fréquente (dyslexie mixte; Sprenger-Charolles et al., 2001). Dans la conclusion orthophonique terminant l'évaluation, il est d'ailleurs suggéré de préciser s'il y a présence d'une difficulté plus saillante avec l'une ou l'autre des voies (St-Pierre et al., 2010).

Jusqu'à récemment, il n'existait pas au Québec d'épreuves adéquates offertes en français pour évaluer les habiletés de lecture et d'orthographe de mots/pseudomots, certaines n'étant pas adaptées à la clientèle franco-qubécoise (sur le plan du choix des mots ou de l'échantillon normatif), d'autres n'évaluant pas les composantes essentielles de la lecture (vitesse et précision en lecture; intégrité des voies phonologique et lexicale), et d'autres ne présentant pas de propriétés psychométriques satisfaisantes (pour une revue détaillée, voir Beaudry et al., 2020; Laniel et al., sous presse). Devant l'absence d'outils adéquats, le Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ) a été créé. Cet outil en développement continu permet jusqu'à présent d'évaluer l'intégrité des voies lexicale et phonologique avec les sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots ». Ces sous-tests ont fait l'objet d'une prévalidation auprès d'enfants normolecteurs où la fidélité test-retest, la consistance interne et la validité concordante ont été décrites (Beaudry et al., 2020; Laniel et al., sous presse).

Les sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » ont été développés dans le but d'être utilisés pour le dépistage (identifier les facteurs de risque ou les signes prédicteurs du trouble) et le diagnostic (confirmer la présence du trouble et spécifier sa nature; Institut national de la santé et de la recherche médicale, 2007) de la dyslexie par les

professionnels habilités à le faire. Pour qu'un outil soit utilisé dans le cadre d'une démarche diagnostique, la présence d'une validité et d'une fidélité adéquates est un critère essentiel, mais non suffisant. Le critère le plus important à considérer par les cliniciens dans la sélection d'un outil diagnostique serait le pouvoir discriminant de celui-ci pour distinguer les enfants avec et sans trouble (Friberg, 2010; Leclercq et Veys, 2014; Plante et Vance, 1994; Spaulding et al., 2006), seul critère permettant de connaître la précision du diagnostic effectué avec cet outil. Afin de démontrer la pertinence de ces sous-tests pour le diagnostic de la dyslexie, il était donc essentiel de démontrer leur sensibilité (capacité à identifier correctement les enfants ayant une dyslexie ou pourcentage de vrais positifs) et leur spécificité (capacité à identifier correctement les enfants n'ayant pas de dyslexie ou pourcentage de vrais négatifs; Lalkhen et McCluskey, 2008) à la dyslexie chez les enfants du primaire fréquentant une école francophone du Québec. Par ailleurs, un test de dépistage doit minimiser les faux négatifs (optimiser la sensibilité) afin de ne pas négliger un enfant à risque alors qu'un test diagnostique doit éviter les faux positifs et donc, optimiser la spécificité (Bertrand et al., 2010). Comme ces deux sous-tests du TELEQ pourront être utilisés à la fois pour le dépistage et le diagnostic de la dyslexie, une optimisation de ces deux critères a été privilégiée. Enfin, pour le clinicien, les valeurs prédictives positive et négative sont aussi, sinon plus pertinentes à la décision clinique que les valeurs de sensibilité et de spécificité d'un test. Les valeurs prédictives permettent d'évaluer la probabilité que l'individu présente ou non la condition en fonction du résultat du test (Delacour et al., 2009). Ainsi, la valeur prédictive positive (VPP) correspond à la probabilité que l'enfant ait effectivement une dyslexie quand le résultat obtenu au test est positif et la valeur prédictive négative (VPN) correspond à la probabilité que l'enfant soit normolecteur quand le résultat au test est négatif. Ces deux valeurs sont fonction de la prévalence de la condition dans la population où le test est utilisé (Delacour et al., 2009; Glaros et Kline, 1988).

Selon McCauley et Swisher (1984), qui ont défini des critères de qualité des tests standardisés ayant été repris par plusieurs ensuite (Bouchard et al., 2009; Friberg, 2010; Leclercq et Veys, 2014; Plante et Vance, 1994), la présence d'un échantillon normatif satisfaisant est un autre critère essentiel à l'utilisation d'un test normalisé. En effet, pour qu'un outil puisse être utilisé dans le

cadre d'une démarche diagnostique, il est essentiel de disposer de normes culturelles et linguistiques appropriées pour l'enfant (Bouchard et al., 2009; Lefebvre et Trudeau, 2005).

Ainsi, l'objectif général de la présente étude était de consolider la validation des sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » du TELEQ auprès d'un échantillon clinique composé d'enfants ayant reçu un diagnostic de dyslexie-dysorthographe. Pour ce faire, les courbes ROC (de l'anglais Receiver Operating Characteristic) des six mesures obtenues avec ces sous-tests et de l'utilisation conjointe de ces mesures ont été établies afin de déterminer leur sensibilité et leur spécificité ainsi que leurs valeurs prédictives positive et négative pour le diagnostic de la dyslexie-dysorthographe chez les enfants franco-québécois de la 2^e à la 6^e année. Le second objectif poursuivi était de fournir des normes préliminaires pour ces deux sous-tests.

2.3 Méthodologie

2.3.1 Participants

Un total de 249 enfants de la 2^e à la 6^e année du primaire ont participé à l'étude. Pour être admissibles, les enfants devaient être scolarisés en français depuis le début de leur scolarité et parler le français à la maison.

Parmi les participants, 200 enfants normolecteurs ont été recrutés pour former le groupe contrôle. De ceux-ci, 128 provenaient d'une étude de prévalidation des sous-tests « Lecture de mots et pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » du TELEQ (Étude 1; Beaudry et al., 2020; Laniel et al., sous presse) alors que 72 provenaient d'une étude de validation du sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ (Étude 2; Picotte-Lavoie, 2021). Les critères d'exclusion étaient les suivants : avoir un échec scolaire en français (note en deçà de 60 % au bulletin), avoir redoublé une année scolaire ou bénéficié de suivi en orthophonie ou en orthopédagogie en lien avec le langage écrit, avoir subi un traumatisme craniocérébral ou avoir reçu un diagnostic de trouble neurodéveloppemental (trouble de la communication, incluant le trouble développemental du langage et le trouble développemental des sons de la parole; trouble du spectre de l'autisme; trouble de déficit de l'attention/hyperactivité [TDAH]; trouble

d'apprentissage; retard intellectuel ou trouble de tics — voir American Psychiatric Association, 2015). De plus, les participants qui ont obtenu un score situé à plus de deux écarts-types sous la moyenne pour leur âge à l'indice de précision ou de vitesse de lecture de l'Alouette-R (Lefavrais, 2005), un test couramment utilisé pour le diagnostic de la dyslexie (Bertrand et al., 2010; Cavalli et Colé, 2018), ont été exclus du groupe contrôle. De la même façon, les participants qui ont obtenu un score situé à plus de deux écarts-types sous la moyenne aux mesures d'estimation du quotient intellectuel (mesuré avec la 4e édition ou la 5e édition de l'Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants [WISC-IV ou WISC-V], voir la section « Mesures ») et ceux ayant obtenu un score situé à plus de deux écarts-types de la moyenne aux symptômes d'inattention ou d'hyperactivité/impulsivité mesurés avec le ADHD Rating Scale IV (Étude 1; DuPaul et al., 1998) ou le Conners – Troisième édition (Étude 2; Conners, 2008) ont été exclus du groupe contrôle. Ces critères ont été appliqués afin d'exclure les enfants chez qui un trouble neurodéveloppemental non diagnostiqué ayant un impact sur l'acquisition du langage écrit pouvait être fortement suspecté.

Quarante-neuf enfants ont été recrutés pour former le groupe clinique et ont participé à l'Étude 1. Pour être inclus dans le groupe clinique, les enfants devaient avoir reçu un diagnostic officiel de dyslexie-dysorthographe posé par un professionnel habilité à le faire (psychologue/neuropsychologue ou orthophoniste). Les enfants du groupe clinique ayant un trouble neurologique, une déficience intellectuelle, un trouble du spectre de l'autisme ou ayant déjà subi un traumatisme craniocérébral n'étaient pas admissibles à l'étude.

2.3.2 Procédure

Le présent projet a été approuvé par le comité d'éthique de la recherche en arts et sciences de l'Université de Montréal (no 2015-16). Les participants ont été recrutés dans des écoles primaires et des camps de jour sur une base volontaire. Les parents qui souhaitaient faire participer leur enfant à l'étude ont fourni leurs coordonnées puis ont été contactés par les chercheurs pour la vérification des critères d'inclusion et d'exclusion et la prise de rendez-vous. La durée de la rencontre était d'environ deux heures pour l'Étude 1 et de trois heures pour l'Étude 2. L'évaluation comprenait une estimation du quotient intellectuel verbal et non verbal, ainsi qu'un

examen du langage écrit comprenant le TELEQ et l'Alouette-R. Dans les deux études, le premier test réalisé avec l'enfant était le TELEQ. Les parents remplissaient un questionnaire sociodémographique et un questionnaire de dépistage des symptômes du TDAH chez leur enfant. Les rencontres ont eu lieu dans les locaux de l'Université de Montréal, de la commission scolaire Pierre-Neveu, d'une clinique privée en Haute-Yamaska ou encore au domicile des parents. Les évaluations ont eu lieu entre mars 2016 et mars 2020. Elles ont été réalisées par des étudiantes au doctorat en neuropsychologie ou par des étudiantes du baccalauréat en psychologie formées pour l'administration des tests. L'enfant et l'évaluatrice disposaient d'un endroit calme pour procéder à l'évaluation. Tous les dossiers des participants ont été doublement cotés par une des chercheuses afin d'assurer une cotation exacte.

2.3.3 Mesures

2.3.3.1 TELEQ

Le TELEQ est un nouveau test développé afin de répondre au manque d'outils adaptés aux enfants québécois pour l'évaluation de la dyslexie (Bouchard et al., 2009). Le TELEQ comporte pour l'instant trois sous-tests : « Lecture de mots et de pseudomots », « Dictée de mots et de pseudomots » et « Compréhension de lecture ». Des sous-tests évaluant les habiletés de conscience morphologique et phonologique sont en cours de développement. Dans le cadre de la présente étude, tous les enfants ont passé deux sous-tests du TELEQ, soit le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » et le sous-test « Dictée de mots et de pseudomots ». Ces sous-tests, destinés aux enfants de la 2^e à la 6^e année primaire, sont basés sur le modèle à double voie de Coltheart (Coltheart et al., 2001) et permettent de détailler le fonctionnement des deux voies de la lecture et de l'écriture. Les données préliminaires de validation de ces sous-tests, ayant été obtenues auprès de 119 enfants franco-québécois normolecteurs de la 2^e à la 6^e année primaire, sont très satisfaisantes. Les corrélations entre les passations reflètent une très bonne fidélité test-retest, la consistance interne des listes est adéquate et la validité concordante est satisfaisante (corrélations fortes avec les mesures de la Batterie analytique du langage écrit et de l'Alouette-R; Beaudry et al., 2020; Jacquier-Roux et al., 2010; Laniel et al., sous presse; Lefavrais, 2005).

2.3.3.1.1 Sous-test « Lecture de mots et de pseudomots »

Ce sous-test mesure la précision et la vitesse de lecture de mots et de pseudomots. Il est composé de 39 mots irréguliers formant la liste de mots irréguliers et de 40 pseudomots formant la liste de pseudomots. Les items de la liste de mots irréguliers sont tirés de la liste orthographique du Programme de formation de l'école québécoise fournie par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2014). Les pseudomots ont été construits de manière à représenter la plus grande diversité de règles graphophonémiques possibles et se répartissent en deux niveaux de longueur et de complexité (20 pseudomots courts et 20 pseudomots longs; chaque niveau de longueur comprenant 10 items ayant une structure syllabique simple et 10 ayant une structure syllabique complexe). Ce sous-test fournit quatre mesures : la précision et la vitesse de lecture de la liste de mots irréguliers ainsi que la précision et la vitesse de lecture de la liste de pseudomots.

2.3.3.1.2 Sous-test « Dictée de mots et de pseudomots »

Ce sous-test mesure la précision de l'écriture de mots et de pseudomots. Il est composé de 60 mots irréguliers formant la liste de mots irréguliers et de 24 pseudomots formant la liste de pseudomots. Les items de la liste de mots irréguliers font partie de la liste orthographique fournie par le ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (2014) et sont classés par niveau scolaire auquel ils doivent être enseignés (10 par niveau scolaire). Ces mots irréguliers sont administrés selon des règles d'arrêt et de marche arrière faisant en sorte que les items ne sont pas tous administrés à chaque enfant (voir Beaudry et al., 2020, 2021 pour une description détaillée). Les pseudomots sont ordonnés selon leur niveau de longueur et de complexité et sont tous administrés, sans règle d'arrêt. Tous les mots/pseudomots de la dictée sont enregistrés sur fichiers audios et les enregistrements sont présentés à l'enfant afin de favoriser la standardisation de la passation. Ce sous-test fournit deux mesures; la précision des mots irréguliers et celle des pseudomots.

2.3.3.2 WISC-IV et WISC-V

Afin d'estimer le quotient intellectuel verbal et non verbal des enfants, deux sous-tests du WISC-IV (Étude 1) ou du WISC-V (Étude 2) ont été utilisés (Wechsler, 2005, 2015). Pour l'estimation du quotient intellectuel verbal, le sous-test « Vocabulaire » de la WISC-IV ou le sous-test « Similitudes

» de la WISC-V ont été choisis, puisqu'ils sont les mieux corrélés à l'indice de Compréhension verbale dans leur batterie respective (Wechsler, 2005, 2015). Pour l'estimation du quotient intellectuel non verbal, le sous-test « Matrices » de la WISC-IV (Étude 1) ou de la WISC-V (Étude 2) a été utilisé. Ces mesures ont été utilisées pour mesurer l'équivalence des groupes contrôle et clinique ainsi qu'aux fins d'exclusion. Les participants du groupe contrôle ayant des scores à plus de deux écarts-types sous la moyenne à l'un ou l'autre de ces sous-tests ont été exclus.

2.4 Résultats

2.4.1 Description de l'échantillon

Sur les 200 participants du groupe contrôle évalués, 29 ont été exclus de l'étude parce qu'ils avaient obtenu des scores à plus de deux écarts-types sous la moyenne à l'indice de précision ou de vitesse de lecture mesurée avec l'Alouette-R ($n = 13$), aux mesures d'estimation du quotient intellectuel verbal ($n = 4$) ou non verbal ($n = 1$) ou aux symptômes d'hyperactivité/impulsivité ou d'inattention (mesurés avec le ADHD Rating Scale IV ou le Conners – Troisième édition, $n = 11$). Le groupe contrôle final est composé de 171 enfants, 117 provenant de l'Étude 1 et 54 provenant de l'Étude 2, âgés de 7 ans : 3 mois à 12 ans : 8 mois ($M = 9$ ans : 11 mois, $ET = 1$ an : 4 mois).

Le groupe clinique est composé de 49 participants ayant une dyslexie-dysorthographe dont le diagnostic a été posé par un psychologue/neuropsychologue ou un orthophoniste, âgés de 7 ans : 6 mois à 12 ans : 6 mois ($M = 10$ ans : 7 mois, $ET = 1$ an : 3 mois). Les caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. – Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon

Variables	Groupe contrôle (<i>n</i> = 171) <i>n</i>	Groupe clinique (<i>n</i> = 49) <i>n</i>
Sexe		
Filles	98	16
Garçons	73	33
Niveau scolaire		
2 ^e année	25	2
3 ^e année	32	10
4 ^e année	41	12
5 ^e année	45	10
6 ^e année	28	15
Région de l'école fréquentée		
Laval	97	21
Montérégie	31	8
Montréal	26	15
Laurentides	14	3
Ville de Québec	2	1
Lanaudière	1	1
Revenu familial annuel brut		
39 000 \$ et moins	9	7
40 000 à 59 000 \$	19	4
60 000 à 79 000 \$	17	8
80 000 à 99 000 \$	24	10
100 000 \$ et plus	101	19
Information non disponible	1	1
Rang décile de l'Indice de milieu socio-économique de l'école fréquentée^a		

1 à 5	98	21
6 à 10	66	20
Information non disponible	7	8
<hr/>		
Plus haut niveau de scolarité atteint par la mère		
Aucun	1	1
D.E.S.	9	7
D.E.P.	14	9
Diplôme collégial (D.E.C. ou A.E.C.)	36	9
Diplôme de 1 ^{er} cycle universitaire (Baccalauréat ou certificat)	81	10
Diplôme de 2 ^e ou 3 ^e cycle universitaire (D.E.S.S., Maîtrise ou Doctorat)	29	13
Information non disponible	1	0
<hr/>		
Langue parlée à la maison en plus du français		
Aucune	133	43
Arabe	11	2
Anglais	10	2
Espagnol	5	1
Créole	5	0
Berbère ou Kabyle	3	0
Russe	2	0
Libanais	1	0
Chinois	1	0
Anglais et espagnol	0	1

Note. D.E.S. = Diplôme d'études secondaires; D.E.P. = Diplôme d'études professionnelles; D.E.C. = Diplôme d'études collégiales; A.E.C. = Attestation d'études collégiales; D.E.S.S. = Diplôme d'études supérieures spécialisées.

^aLe rang décile de l'Indice de milieu socio-économique de l'école fréquentée est un indice de défavorisation fourni par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. Les écoles sont classées sur une échelle allant de 1 à 10, le rang 1 étant considéré comme le moins défavorisé et le rang 10 comme le plus défavorisé (ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2020).

Les enfants du groupe clinique avaient reçu leur diagnostic de zéro à cinq ans avant l'évaluation ($M = 1,6$, $ET = 1,3$). Selon les rapports des professionnels consultés, 36 participants du groupe clinique présentaient une dyslexie-dysorthographe mixte, un présentait une dyslexie-dysorthographe phonologique, trois présentaient une dyslexie-dysorthographe lexicale alors qu'un présentait une dysorthographe lexicale (sans dyslexie mentionnée). Les rapports de quatre des participants ne mentionnaient pas le type de dyslexie ou la voie ou les voies de la lecture atteintes et il n'a pas été possible d'obtenir le rapport de quatre autres participants.

Des enfants présentant un trouble comorbide à la dyslexie-dysorthographe ont été inclus dans le groupe clinique afin de représenter adéquatement la population rencontrée en clinique. En effet, la dyslexie est fréquemment rencontrée en comorbidité avec un autre trouble neurodéveloppemental chez un même enfant (Margari et al., 2013; Willcutt et Pennington, 2000). Ainsi, 24 participants inclus dans le groupe clinique avaient également reçu un diagnostic de TDAH, trois présentaient un trouble de langage, deux présentaient un trouble d'acquisition de la coordination et un avait reçu un diagnostic de dyscalculie. Parmi les 24 participants ayant un TDAH, 16 prenaient une médication pour le TDAH (dont 14 qui l'avaient pris le jour de l'évaluation). Le type de médication utilisée était soit un stimulant à base de méthylphénidate (p. ex. Aderall, Vyvanse, Foquest; $n = 9$), un stimulant à base d'amphétamine (p. ex. Biphentin, Concerta; $n = 5$), un non-stimulant (Intuniv; $n = 1$) ou une combinaison d'un stimulant à base de méthylphénidate et d'un non-stimulant ($n = 1$). Finalement, dix des participants ayant une dyslexie avaient doublé une année scolaire et la majorité des participants du groupe clinique ($n = 43$) recevaient au moment de l'étude des interventions liées à leurs difficultés de lecture/écriture (p. ex. suivi avec un orthopédagogue ou un orthophoniste à l'école).

2.4.2 Analyses préliminaires et statistiques descriptives

Nous avons premièrement examiné l'équivalence des groupes (contrôle et clinique) ainsi que le lien entre certaines variables sociodémographiques et les scores obtenus aux mesures du TELEQ. La normalité des distributions des scores pour l'ensemble des variables a d'abord été vérifiée à l'aide des scores d'asymétrie et de voussure (Curran et al., 1996). Certaines variables n'étaient pas distribuées normalement, ce qui a été considéré dans les analyses subséquentes. Les analyses

statistiques ont été effectuées à l'aide des logiciels IBM SPSS Statistics 25 et Medcalc 14. Le seuil critique utilisé était de $p < 0,05$.

L'équivalence des groupes contrôle et clinique a été examinée pour le genre, le plus haut niveau de scolarité complété par la mère, le rang décile de l'indice de milieu socio-économique de l'école fréquentée ainsi que l'estimation du quotient intellectuel verbal et non verbal des participants. D'abord, un test du khi carré a montré que les groupes clinique et contrôle différaient en ce qui a trait au genre des participants ($\chi^2(1) = 9,27, p = 0,002$). En effet, le groupe contrôle était composé en majorité de filles (57,31 %) alors que le groupe clinique était composé d'une majorité de garçons (67,35 %). Les groupes contrôle et clinique différaient aussi en ce qui a trait au plus haut niveau de scolarité complété par la mère. En effet, un khi carré montre qu'il y avait davantage de mères ayant un diplôme universitaire (1^{er}, 2^e ou 3^e cycle) dans le groupe contrôle (64,71 %) que dans le groupe clinique (53,06 %; $\chi^2(1) = 5,04, p = 0,025$). Le groupe contrôle et le groupe clinique se répartissaient toutefois équitablement entre les rangs déciles de l'indice de milieux socio-économique de l'école fréquentée « favorisés » (rangs 1 à 5) et « défavorisés » (rangs 6 à 10) comme le suggère un Khi-carré ($\chi^2(1) = 1,31, p = 0,253$). Finalement, des tests t indiquent que la moyenne de l'estimation du quotient intellectuel verbal du groupe contrôle ($M = 11,35, ET = 2,76$) était significativement plus grande que celle du groupe clinique ($M = 9,22, ET = 3,01, t(215) = 4,56, p < 0,001$), tout comme la moyenne de l'estimation du quotient intellectuel non verbal du groupe contrôle ($M = 10,99, ET = 2,77$) relativement au groupe clinique ($M = 9,62, ET = 2,33, t(216) = 3,12, p < 0,001$).

Ensuite, l'association entre les variables sociodémographiques et les scores au TELEQ a été mesurée, en utilisant les scores Z au TELEQ (moyenne et écart-type du groupe contrôle par niveau scolaire : $\text{Score} - M/ET$). Des analyses de variance ayant pour facteur le genre ont montré que, dans les deux groupes, les scores des filles aux six mesures du TELEQ ne différaient pas significativement de ceux des garçons (voir tableau 2). Toutefois, des analyses de variance ayant pour facteur le plus haut niveau de scolarité complété par la mère (universitaire ou non-universitaire) ont montré que, dans le groupe contrôle, les scores des enfants dont la mère détient un diplôme universitaire obtenaient en moyenne un score plus élevé que ceux dont la mère ne détient pas de diplôme universitaire aux mesures de précision de lecture des mots

irréguliers, de vitesse de lecture des pseudomots et aux deux dictées du TELEQ (voir tableau 3). La taille de ces effets était toutefois petite à moyenne selon les critères de Cohen (1988).

Tableau 2. – Effet du genre sur les mesures obtenues au TELEQ

	Groupe contrôle				Groupe clinique			
	Filles (<i>n</i> = 98)	Garçons (<i>n</i> = 73)	<i>F</i>	<i>p</i>	Filles (<i>n</i> = 16)	Garçons (<i>n</i> = 33)	<i>F</i>	<i>p</i>
Lecture de mots irréguliers – Précision	0,07 (0,95)	-0,09 (1,04)	1,14 ^a	0,29	-3,08 (2,65)	-2,11 (1,96)	2,04 ^b	0,16
Lecture de mots irréguliers – Vitesse ^c	-0,11 (1,04)	0,16 (0,89)	3,22 ^a	0,07	-4,67 (4,59)	-4,46 (5,85)	0,02 ^b	0,90
Lecture de pseudomots – Précision	0,04 (1,03)	-0,06 (0,94)	0,46 ^a	0,50	-2,62 (1,96)	-2,13 (1,59)	0,87 ^b	0,36
Lecture de pseudomots – Vitesse ^c	-0,08 (1,05)	0,11 (0,90)	1,50 ^a	0,23	-3,61 (4,22)	-2,98 (3,85)	0,27 ^b	0,60
Dictée de mots irréguliers	0,03 (1,00)	-0,049 (0,97)	0,19 ^d	0,67	-3,48 (2,38)	-3,54 (2,69)	0,01 ^e	0,94
Dictée de pseudomots	-0,01 (1,02)	0,02 (0,95)	0,05 ^a	0,83	-1,60 (1,33)	-1,38 (1,21)	0,33 ^b	0,57

Note. Les moyennes (et écart-types) sont présentées dans les colonnes « Filles » et « Garçons ». Des analyses non paramétriques (*U* de Mann-Whitney) ont également été effectuées. Comme les résultats sont les mêmes que pour les analyses de variance, seules celles-ci sont présentées. TELEQ = Test d'évaluation du langage écrit québécois; *ddl* = degrés de liberté.

^a*ddl* = 1, 169. ^b*ddl* = 1, 47. ^cLes scores *Z* des indices de vitesse ont été inversés afin que les enfants dont les temps de lecture sont les plus longs obtiennent des scores *Z* sous la moyenne de leur âge. ^d*ddl* = 1, 155. ^e*ddl* = 1, 45.

Tableau 3. – Effet du plus haut niveau de scolarité complété par la mère sur les mesures obtenues au TELEQ

	Groupe contrôle					Groupe clinique				
	Mère n'ayant pas de diplôme universitaire (<i>n</i> = 60)	Mère ayant un diplôme universitaire (<i>n</i> = 110)	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>R</i> ²	Mère n'ayant pas de diplôme universitaire (<i>n</i> = 26)	Mère ayant un diplôme universitaire (<i>n</i> = 23)	<i>F</i>	<i>p</i>	
Lecture de mots irréguliers – Précision	-0,26 (1,02)	0,15 (0,95)	6,90 ^a	0,01	0,04	-2,90 (2,59)	-1,90 (1,63)	2,55 ^b	0,12	
Lecture de mots irréguliers – Vitesse ^c	-0,16 (1,22)	0,09 (0,83)	2,44 ^a	0,17	-	-5,62 (6,54)	-3,30 (3,57)	2,28 ^b	0,14	
Lecture de pseudomots – Précision	-0,17 (1,02)	0,09 (0,97)	2,58 ^a	0,11	-	-2,65 (1,90)	-1,89 (1,40)	2,50 ^b	0,12	
Lecture de pseudomots – Vitesse ^c	-0,22 (0,99)	0,13 (0,97)	4,97 ^a	0,03	0,03	-3,94 (4,96)	-2,33 (2,09)	2,10 ^b	0,15	
Dictée de mots irréguliers	-0,27 (1,01)	0,14 (0,95)	6,35 ^d	0,01	0,04	-3,16 (2,26)	-3,94 (2,88)	0,07 ^e	0,31	
Dictée de pseudomots	-0,30 (0,96)	0,16 (0,98)	8,66 ^a	0,004	0,05	-1,74 (1,14)	-1,13 (1,30)	3,05 ^b	0,09	

Notes. Les moyennes (et écart-types) sont présentées dans les colonnes « Mère n'ayant pas de diplôme universitaire » et « Mère ayant un diplôme universitaire ». Des analyses non paramétriques (*U* de Mann-Whitney) ont également été effectuées. Comme les résultats sont les mêmes que pour les analyses de variance, seules celles-ci sont présentées. TELEQ = Test d'évaluation du langage écrit québécois; *ddl* = degrés de liberté.

^a*ddl* = 1, 168. ^b*ddl* = 1, 47. ^cLes scores *Z* des indices de vitesse ont été inversés afin que les enfants dont les temps de lecture sont les plus longs obtiennent des scores *Z* sous la moyenne de leur âge. ^d*ddl* = 1, 154. ^e*ddl* = 1, 45.

Des corrélations positives moyennes étaient présentes entre l'estimation du quotient intellectuel verbal et le score Z des enfants à la précision de lecture de mots irréguliers, autant dans le groupe contrôle ($r = 0,23, p = 0,003$) que dans le groupe clinique ($r = 0,34, p = 0,023$; Cohen, 1988). Dans le groupe contrôle, l'estimation du quotient intellectuel verbal était également reliée au score Z de la vitesse de lecture des pseudomots ($r = -0,17, p = 0,024$), de sorte que plus les enfants avaient un quotient intellectuel verbal élevé, plus ils lisaient les listes rapidement, et au score Z de la dictée de pseudomots ($r = 0,18, p = 0,021$). Toujours dans le groupe contrôle, l'estimation de quotient intellectuel non verbal était positivement reliée au score à la dictée de pseudomots ($r = 0,21, p = 0,006$). Les autres corrélations entre les estimations du quotient intellectuel et les mesures du TELEQ étaient non-significatives ($p > 0,05$).

2.4.3 Comparaison des scores entre les groupes

Des analyses de variance ont été réalisées pour comparer les groupes contrôle et clinique par niveau scolaire (3^e à 6^e année) sur chacune des mesures du TELEQ et sont présentées dans le tableau 4. Les enfants de 2^e année n'étaient pas inclus dans ces comparaisons en raison du trop petit échantillon de participants de 2^e année ayant une dyslexie-dysorthographe ($n = 2$, dont un qui n'a pas pu terminer la lecture de la liste de pseudomots). La correction de Benjamini-Hochberg a été appliquée aux 24 valeurs de p obtenues afin de contrôler le False Discovery rate (Benjamini et Hochberg, 2000). Toutes les différences étaient statistiquement significatives et avaient une grande taille d'effet selon le critère de Cohen (1988) de $R^2 \geq 0,14$ (voir tableau 4), sauf à la dictée de pseudomots en 6^e année où l'effet est considéré de taille moyenne.

Tableau 4. – Comparaisons des scores au TELEQ entre le groupe contrôle et le groupe clinique, par niveau scolaire

	3 ^e année				4 ^e année				5 ^e année				6 ^e année			
	GCO (n = 32)	GCL (n = 10)	F ^a	R ²	GCO (n = 41)	GCL (n = 12)	F	R ²	GCO (n = 45)	GCL (n = 10)	F	R ²	GCO (n = 28)	GCL (n = 15)	F ^f	R ²
LIR Précision (sur 39)	35,72 (2,77)	24,30 (5,29)	81,00***	0,67	35,32 (2,86)	28,58 (4,89)	36,40b***	0,42	36,96 (1,89)	34,80 (2,25)	9,90d**	0,16	37,89 (1,45)	35,13 (3,85)	11,53**	0,22
LIR Vitesse (sec)	37,84 (10,64)	116,74 (63,89)	47,13***	0,54	34,32 (9,72)	97,70 (70,87)	32,23b***	0,39	28,32 (6,69)	42,09 (8,86)	30,72d***	0,37	26,21 (6,99)	39,41 (15,34)	15,13***	0,27
LPS Précision (sur 40)	31,47 (3,58)	21,20 (6,25)	42,87***	0,52	30,88 (4,08)	21,33 (6,35)	38,82b***	0,43	31,62 (3,72)	26,80 (6,49)	10,20d**	0,16	33,07 (3,10)	26,00 (5,17)	31,59***	0,44
LPS Vitesse (sec)	81,55 (16,48)	159,50 (79,21)	28,54***	0,42	79,22 (14,66)	143,01 (84,87)	21,93b***	0,30	68,84 (14,5)	93,02 (20,65)	19,39d***	0,27	60,74 (15,27)	87,47 (19,46)	24,67***	0,38
DIR (sur 60)	31,18 (11,14)	7,70 (5,66)	40,21***	0,53	35,53 (11,37)	12,82 (10,40)	35,26c***	0,43	46,44 (8,16)	25,22 (9,77)	47,06e***	0,49	55,11 (4,1)	28,93 (10,94)	128,82***	0,76
DPS (sur 24)	17,72 (3,31)	11,80 (3,68)	23,11***	0,37	18,24 (3,67)	11,50 (3,73)	31,09b***	0,38	19,47 (2,49)	15,70 (4,24)	14,13d***	0,21	19,14 (2,8)	16,87 (2,92)	6,27*	0,13

Note. Les moyennes (et écart-types) sont présentées dans les colonnes GCO et GCL. Les valeurs de *p* ont été corrigées selon la méthode de Benjamini-Hochberg. TELEQ = Test d'évaluation du langage écrit québécois; LIR = Lecture de mots irréguliers; LPS = Lecture de pseudomots; DIR = Dictée de mots irréguliers; DPS = Dictée de pseudomots; sec = secondes. GCO = Groupe contrôle; GCL = Groupe clinique; *ddl* = degrés de liberté.

^a*ddl* = 1, 40. ^b*ddl* = 1, 51. ^c*ddl* = 1, 47. ^d*ddl* = 1, 53. ^e*ddl* = 1, 50. ^f*ddl* = 1, 41.

****p* < 0,001. ***p* < 0,01. **p* < 0,05.

2.4.4 Sensibilité et spécificité

Des courbes ROC ont été effectuées pour chaque mesure du TELEQ, par niveau scolaire. La courbe ROC représente la relation entre la sensibilité et la spécificité d'un test, pour chaque valeur seuil possible. Le choix de la valeur seuil affecte les valeurs de sensibilité et de spécificité du diagnostic (Morin et al., 1998). Le test idéal aurait une sensibilité et une spécificité de 100 % et classerait ainsi tous les participants dans le bon groupe, sans erreur. Toutefois, en réalité, un test n'est jamais parfait. La meilleure valeur seuil est donc celle qui permet de classer le plus de participants dans le bon groupe, en minimisant les faux positifs et les faux négatifs. Le choix de cette valeur seuil résulte d'un compromis entre sensibilité et spécificité (Bertrand et al., 2010; Morin et al., 1998).

Les scores des enfants du groupe clinique qui avaient une dyslexie-dysorthographe mixte ont été conservés pour effectuer les courbes ROC des six mesures du TELEQ. Les scores des enfants du groupe clinique qui avaient une dyslexie-dysorthographe lexicale ($n = 4$) ont été conservés seulement pour le calcul des courbes ROC des mesures associées aux listes de mots irréguliers. Les scores de l'enfant qui avait une dyslexie-dysorthographe phonologique ($n = 1$) ont été conservés seulement pour le calcul des courbes ROC des mesures associées aux listes de pseudomots. Pour les enfants dont le type de dyslexie n'était pas disponible ($n = 8$), une analyse de la voie ou des voies atteintes a été réalisée en calculant les scores Z de l'enfant pour chaque mesure du TELEQ (moyenne et écart-type du groupe contrôle par niveau scolaire : $\text{Score} - M/ET$). Si le score Z se situait à plus de 1,5 *ET* sous la moyenne de son niveau scolaire pour au moins une mesure évaluant la voie (lexicale ou phonologique), cette voie était jugée comme atteinte. Ceci nous a permis de classer les enfants pour lesquels le type de dyslexie n'était pas précisé dans le groupe dyslexie mixte ($n = 7$) ou dyslexie phonologique ($n = 1$). Les valeurs seuils associées aux indices de Youden (1950) ont été sélectionnées comme seuil puisqu'elles maximisent la sensibilité et la spécificité (Perkins et Schisterman, 2006). Celles-ci sont présentées dans le tableau 5, avec leurs sensibilité et spécificité associées.

Tableau 5. – Valeurs seuils optimales et sensibilité/spécificité associées, par niveau scolaire, pour chaque mesure du TELEQ

	Lecture de mots irréguliers – Précision (sur 39)	Lecture de mots irréguliers – Vitesse (secondes)	Lecture de pseudomots – Précision (sur 40)	Lecture de pseudomots – Vitesse (secondes)	Dictée de mots irréguliers (sur 60)	Dictée de pseudomots (sur 24)
2^e année						
Valeur seuil ^a	≤ 6	> 176,17	≤ 3	> 165,5	≤ 0	≤ 7
Se	100	100	100	100	100	100
Sp	100	100	100	100	95	92
3^e année						
Valeur seuil ^a	≤ 31	> 53,34	≤ 26	> 92	≤ 12	≤ 14
Se	100	90	90	90	90	80
Sp	87,5	93,75	87,5	81,25	96,43	84,37
4^e année						
Valeur seuil ^a	≤ 33	> 41,7	≤ 25	> 97,04	≤ 15	≤ 14
Se	91,67	91,67	90	70	72,73	100
Sp	80,49	87,8	87,8	92,68	94,74	82,93
5^e année						
Valeur seuil ^a	≤ 37	> 32,97	≤ 27	> 74,8	≤ 34	≤ 17
Se	100	88,89	55,56	88,89	100	66,67
Sp	51,11	86,67	84,44	66,67	93,02	80
6^e année						
Valeur seuil ^a	≤ 37	> 27,72	≤ 31	> 66,94	≤ 36	≤ 18
Se	92,31	92,31	92,86	92,86	92,86	71,43
Sp	75	67,86	75	82,14	100	71,43

Note. TELEQ = Test d'évaluation du langage écrit québécois. Se = Sensibilité. Sp = Spécificité.

^aLes valeurs seuils optimales sont celles associées aux indices de Youden. Ces valeurs seuils ne devraient pas être utilisées en 2^e année compte tenu de la faible taille de l'échantillon du groupe clinique à ce niveau scolaire ($n = 2$).

Pour mesurer la sensibilité et la spécificité du TELEQ en entier, en incluant les six mesures obtenues aux deux sous-tests, nous avons calculé combien de seuils chaque enfant dépassait sur les six mesures. Une variable a été créée, soit le nombre de seuils dépassés par enfant pour son niveau scolaire, variant de 0 à 6. Nous avons ensuite calculé la sensibilité et la spécificité de cette variable à l'aide d'une courbe ROC. Cette technique attribue autant de poids à chacune des mesures et a été privilégiée puisqu'elle est directement applicable par les cliniciens dans leur pratique et en raison du grand nombre de mesures (six) qui empêchait l'utilisation de la régression logistique (Bujang et al., 2018). L'aire sous la courbe ROC pour le nombre de seuils dépassés sur les six mesures du TELEQ a ensuite été obtenue. L'aire sous la courbe ROC fournit une mesure globale de la performance d'un test pour distinguer entre deux groupes. Elle varie entre 0,5 (test dont la probabilité de classer les gens dans le bon groupe relèverait du hasard) et 1,0 (test parfait qui classerait les gens dans le bon groupe dans 100 % des cas; Hajian-Tilaki, 2013). L'aire sous la courbe ROC pour le nombre de seuils dépassés sur les six mesures du TELEQ était de 0,98, (avec un intervalle de confiance à 95 % [0,96, 1,00]). Lorsque la valeur seuil optimale déterminée par l'indice de Youden est utilisée comme critère (≥ 4 seuils dépassés), ceci équivaut à une sensibilité de 87,76 % et une spécificité de 97,66 %. D'autres valeurs seuil permettent d'atteindre une sensibilité ou une spécificité maximale, comme présenté dans le tableau 6.

Tableau 6. – Sensibilité et spécificité pour différentes valeurs seuils du nombre de seuils dépassé au TELEQ sur les 6 mesures

	Valeur seuil	Sensibilité	Spécificité
Sensibilité maximale	≥ 2	100	74,27
	≥ 3	95,92	88,30
Seuil optimal	≥ 4	87,76	97,66
	≥ 5	75,51	99,42
Spécificité maximale	= 6	46,94	100,00

Note. Les caractères gras indiquent le seuil optimal déterminé à l'aide de l'indice de Youden.

TELEQ = Test d'évaluation du langage écrit québécois.

2.4.5 Valeurs prédictives positive et négative

Les formules suivantes permettent de calculer les VPP et VPN du TELEQ, en utilisant la sensibilité de 87,76 % et la spécificité de 97,66 %, selon la prévalence dans un contexte donné :

$$VPN = \frac{0,9766 \times (1 - \text{prévalence})}{(0,9766 \times (1 - \text{prévalence})) + ((1 - 0,8776) \times \text{prévalence})}$$

$$VPP = \frac{0,8776 \times \text{prévalence}}{(0,8776 \times \text{prévalence}) + ((1 - 0,9766) \times (1 - \text{prévalence}))}$$

L'utilisation d'une prévalence de 5 % de la dyslexie tirée de la littérature (Institut national de la santé et de la recherche médicale, 2007) équivaut à une VPP de 66,37 % et une VPN de 99,34 % pour le TELEQ, alors que l'utilisation d'une prévalence de 17,5 % de la dyslexie (Shaywitz et al., 1994) équivaut à une VPP de 88,8 % et une VPN de 97,4 %.

2.4.6 Normes préliminaires

Les normes préliminaires ont été obtenues auprès des 171 enfants du groupe contrôle. Comme aucune différence significative entre les garçons et les filles n'a été observée aux scores du TELEQ (voir plus haut la section « Analyses préliminaires »), les normes préliminaires du TELEQ sont présentées par strate de niveau scolaire seulement, dans le tableau 7. La présentation des normes sous forme de percentiles a été privilégiée en raison de la distribution de fréquences des scores de vitesse de lecture de mots irréguliers qui ne suit pas une courbe normale (empêchant l'utilisation de scores Z; Aguert et Capel, 2018).

Tableau 7. – Distribution des scores du TELEQ en centiles, par niveau scolaire

	Centiles	Lecture de mots irréguliers – Précision (sur 39)	Lecture de mots irréguliers – Vitesse (secondes) ^a	Lecture de pseudomots – Précision (sur 40)	Lecture de pseudomots – Vitesse (secondes) ^a	Dictée de mots irréguliers (sur 60)	Dictée de pseudomots (sur 24)
2 ^e année (n = 25)	90	35	37,88	33,5	76,28	19,5	19
	75	33,5	47,26	30,5	91,11	15,5	17
	50	29	67,49	28	106,72	10	14
	25	25,5	86,69	22	130,64	5,5	9
	10	20,5	129,65	18,5	153,00	3,5	7,5
3 ^e année (n = 32)	90	39	25,52	35	66,72	44,5	22,5
	75	37	30,42	34	68,73	39,5	20,5
	50	36,5	37,87	32	77,77	33,5	17
	25	35	43,39	30	88,26	22	16
	10	30,5	52,12	25,5	109,38	16	14
4 ^e année (n = 41)	90	38	23,67	35	61,17	47	22
	75	37,5	29,15	34	68,92	45,5	21
	50	36	32,75	32	77,34	39	19
	25	34	38,26	28	91,17	25,5	15,5
	10	31,5	45,37	25	96,86	19	13
5 ^e année (n = 45)	90	39	20,67	36	49,19	57	22
	75	38	24,08	34	59,32	54	21,5
	50	38	26,85	32	68,81	46	19
	25	36	31,78	29	80,69	39	18
	10	34,5	37,66	26	89,57	35	16
6 ^e année (n = 28)	90	39	17,86	37	42,79	58,5	22,5
	75	39	20,53	36	52,21	58	21
	50	38	26,02	32,5	58,51	56	20
	25	37,5	30,95	31,5	65,71	54,5	18
	10	35,5	35,93	28	83,74	45,5	13,5

Note. TELEQ = Test d'évaluation du langage écrit québécois.

^aLes rangs centiles des indices de vitesse ont été inversés afin que les enfants dont les temps de lecture sont les plus longs obtiennent les rangs centiles les plus bas.

2.5 Discussion

L'objectif de la présente étude était de consolider la validation des sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » du TELEQ, destinés à l'évaluation de la dyslexie-dysorthographe chez les enfants francophones du Québec de la 2^e à la 6^e année primaire. Pour cela, deux objectifs spécifiques ont été poursuivis, soit l'établissement de la sensibilité, de la spécificité et des valeurs prédictives positive et négative de ces sous-tests à la dyslexie-dysorthographe et la création de normes préliminaires. Chacun de ces objectifs sera discuté ci-dessous.

2.5.1 Comparaison des scores entre les groupes

Avant d'évaluer la sensibilité et la spécificité des mesures du TELEQ à la dyslexie chez les enfants de la 2^e à la 6^e année primaire, nous souhaitons d'abord vérifier si le groupe clinique se distinguait significativement du groupe contrôle sur les différentes mesures du TELEQ. Comme attendu, le groupe clinique obtenait en moyenne un score significativement inférieur à celui obtenu par le groupe contrôle sur toutes les mesures du TELEQ. Pour presque toutes ces comparaisons, la taille d'effet est grande (Cohen, 1988), signifiant que l'appartenance au groupe contrôle ou clinique explique une grande proportion de la variance des performances au TELEQ. La taille d'effet est considérée comme moyenne pour la comparaison des scores des deux groupes à la dictée de pseudomots en 6^e année. Il est possible que cette mesure soit moins sensible que les autres mesures du TELEQ à la dyslexie en 6^e année. Il est aussi probable que plusieurs enfants du groupe clinique de 6^e année aient bénéficié d'interventions orthopédagogiques ciblant la procédure phonologique, diminuant ainsi l'écart entre la performance des deux groupes sur cette mesure.

2.5.2 Sensibilité et spécificité

La courbe ROC du TELEQ a été obtenue en utilisant le nombre de seuils dépassés sur les 6 mesures du TELEQ par enfant, pour son niveau scolaire. Le TELEQ obtient une aire sous la courbe ROC de 0,98, ce qui est très satisfaisant puisqu'une valeur supérieure à 0,9 indique que le TELEQ constitue un outil remarquable pour discriminer entre le groupe contrôle et le groupe clinique (Hosmer et Lemeshow, 2000). Lorsque le critère d'avoir dépassé quatre seuils ou plus (sur six) est utilisé, ceci équivaut à une sensibilité de 87,76 % et une spécificité de 97,66 %. Ainsi, en utilisant ce critère et

ces seuils, le TELEQ répondrait aux exigences d'un test de dépistage de la dyslexie. En effet, bien qu'il n'existe pas de critères généralement acceptés pour ces mesures, puisqu'ils devraient dépendre des implications des résultats du test (par exemple, des coûts associés aux faux positifs et aux faux négatifs), certains auteurs soutiennent qu'une sensibilité supérieure à 80 % et une spécificité supérieure à 90 % seraient requises pour ce type de test (Glascoe et Byrne, 1993). Notons que le TELEQ possède une très bonne spécificité. Son utilisation, avec les seuils présentés, conduirait à un résultat négatif chez 97,66 % des normolecteurs, ce qui fait en sorte qu'il est également tout à fait adapté à être utilisé comme outil diagnostique, pour confirmer la présence du trouble (Bertrand et al., 2010). Ainsi, le clinicien habilité à poser le diagnostic de la dyslexie-dysorthographe et souhaitant utiliser le TELEQ pour le faire peut utiliser les valeurs seuils optimales pour le niveau scolaire de l'enfant qu'il évalue (voir le tableau 5) afin de vérifier combien de seuils sont rencontrés. Si l'enfant obtient des résultats dépassant les seuils pour au moins 4 mesures du TELEQ, on peut conclure qu'il est probable qu'il présente une dyslexie-dysorthographe. Le clinicien peut également utiliser un seuil différent en se référant au tableau 6 selon qu'il souhaite optimiser la sensibilité (p. ex. pour un dépistage) ou la spécificité du test (p. ex. pour un diagnostic). À titre d'exemple, un clinicien effectuant un premier dépistage pourrait privilégier un critère de 2 ou de 3 seuils dépassés ou plus, afin d'augmenter la sensibilité. Il pourrait ensuite poursuivre l'évaluation avec les enfants qui atteignent ce critère ou les référer pour une évaluation plus complète. Le clinicien est toutefois invité à consulter aussi les normes préliminaires afin de situer la performance de l'enfant par rapport à celle d'un groupe d'enfants normolecteurs. Également, notons que ces seuils ont été établis à partir des résultats de seulement deux enfants du groupe clinique en 2^e année; ils ne devraient donc pas être utilisés à ce niveau scolaire (on leur privilégiera l'utilisation des normes préliminaires). De plus, soulignons l'importance pour les cliniciens de ne pas se fier à un seul test lors de l'établissement d'un diagnostic de dyslexie. Bien que l'utilisation d'un test standardisé de lecture et de dictée de mots soit une part importante de l'évaluation, le clinicien se doit d'accumuler différentes sources d'information. Les antécédents familiaux et médicaux, la trajectoire développementale du langage oral, le développement socioaffectif, le contexte d'apprentissage et l'analyse qualitative

des types d'erreurs en lecture/écriture ne sont que quelques-uns des éléments à prendre en compte lors de l'établissement du diagnostic (St-Pierre et al., 2010).

2.5.3 Valeurs prédictives positive et négative

Les valeurs prédictives positive et négative du TELEQ ont été présentées pour deux prévalences de la dyslexie-dysorthographe situées aux extrêmes de l'étendue retrouvée dans la littérature. Pour une prévalence de 5 %, la VPN était très élevée (99,34 %) comparativement à la VPP (66,37 %). Dans ce contexte, un score négatif au TELEQ (3 mesures ou moins dépassant le seuil) serait une très bonne indication de l'absence de dyslexie-dysorthographe chez un enfant, alors qu'un score positif serait moins indicatif. Toutefois, avec une prévalence plus élevée (p. ex. 17,5 %) les valeurs prédictives obtenues sont différentes (VPN de 97,4 % et VPP de 88,8 %). L'augmentation importante de la VPP lorsque nous la calculons avec une prévalence plus élevée permet d'illustrer l'importance de mesurer la VPP et la VPN selon la prévalence rencontrée dans un milieu clinique donné. Avec les formules fournies dans le présent article, les valeurs prédictives positive et négative pourront être calculées par les cliniciens selon la prévalence de la dyslexie dans leur milieu clinique.

2.5.4 Normes préliminaires

Les normes obtenues auprès de 171 enfants normolecteurs de la 2^e à la 6^e année primaire présentées dans cet article pourront être utilisées autant en clinique qu'en recherche. Elles constituent toutefois des normes préliminaires, puisqu'elles ont été obtenues auprès d'une moyenne de 34 enfants par tranche d'âge, ce qui est en deçà des 100 enfants par tranche d'âge préconisés par certains auteurs (McCauley et Swisher, 1984). Notons que les normes ont été réalisées auprès d'enfants normolecteurs majoritairement monolingues francophones et qui provenaient en majorité de familles ayant un statut socio-économique élevé. Ainsi, l'échantillon normatif n'est peut-être pas représentatif de toute la population des enfants québécois fréquentant les écoles primaires francophones. En ce sens, le clinicien est appelé à utiliser son jugement clinique lors de l'interprétation des résultats. Par ailleurs, une étude de normalisation à grande échelle devrait être envisagée, tout comme une étude évaluant davantage l'impact des variables sociodémographiques sur les scores au TELEQ.

2.5.5 Limitations

Cette étude comporte certaines limites qu'il importe de mentionner. En premier lieu, les groupes clinique et contrôle n'étaient pas équivalents sur certaines caractéristiques sociodémographiques, soit le genre, le plus haut niveau de scolarité complété par la mère ainsi que l'estimation du quotient intellectuel, ce qui a pu influencer les comparaisons de groupes et les mesures de sensibilité et de spécificité du test. D'abord, le groupe clinique était constitué d'une majorité de garçons alors que le groupe contrôle était composé d'une majorité de filles. Toutefois, ceci représente bien les ratios de genre habituellement observés chez les enfants ayant des troubles spécifiques d'apprentissage en lecture, la dyslexie étant plus fréquente chez les garçons (ratio allant d'environ 2/1 à 3/4; American Psychiatric Association, 2015; Rutter et al., 2004). De plus, comme les scores des filles aux six mesures du TELEQ ne différaient pas significativement de ceux des garçons, la non-équivalence des groupes sur cette variable n'apparaît pas problématique. Ensuite, il y avait davantage de mères ayant un diplôme universitaire (1^{er}, 2^e ou 3^e cycle) dans le groupe contrôle que dans le groupe clinique. Par ailleurs, les enfants du groupe contrôle dont la mère détenait un diplôme universitaire obtenaient en moyenne des scores plus élevés à quatre des six mesures du TELEQ que ceux dont la mère ne détenait pas de diplôme universitaire. Ces effets étaient toutefois de petite ou moyenne taille. Ceci reflète une observation souvent rapportée dans la littérature, soit que le niveau de scolarité des parents influence le développement des habiletés de lecture de l'enfant (p. ex. Écalte et Magnan, 2015; Ministère de l'Éducation, 2003). Toutefois, puisque le niveau d'éducation de la mère semble associé à certains scores du TELEQ chez l'enfant, il est possible que cette variable ait influencé les différences de groupes. Finalement, les mesures d'estimation du quotient intellectuel verbal et non verbal étaient significativement plus élevées dans le groupe contrôle que dans le groupe clinique. De plus, certaines mesures de langage écrit du TELEQ étaient faiblement ou moyennement corrélées à l'estimation de quotient intellectuel des enfants, tel que souvent rapporté dans la littérature (p. ex. Torgesen, 1989). Notons toutefois qu'autant pour l'estimation du quotient intellectuel verbal que non verbal, les moyennes des deux groupes se trouvaient dans la moyenne. Les mesures d'estimation du quotient intellectuel n'ont pas été contrôlées dans les analyses puisque les groupes d'enfants ayant des troubles

neurodéveloppementaux, comme la dyslexie, obtiennent en général des moyennes plus faibles aux mesures de quotient intellectuel que les groupes d'enfants contrôle (p. ex. via l'atteinte de la MDT verbale ou du vocabulaire qui sont également impliqués dans les mesures de quotient intellectuel ou encore, car le quotient intellectuel est affecté négativement par les mêmes facteurs étiologiques que les déficits en lecture et écriture; de Jong et van Bergen, 2017). Ainsi, il n'est pas recommandé d'utiliser le quotient intellectuel comme covariable, car ceci aurait pour conséquence de retirer toute la variabilité liée à cette association (Dennis et al., 2009).

En deuxième lieu, le faible échantillon de participants de 2^e année ayant reçu un diagnostic de dyslexie-dysorthographe représente une limite puisque ce niveau scolaire n'a pu être inclus dans les comparaisons de groupe. Puisqu'il est difficile d'établir formellement la présence d'une dyslexie avant l'âge de 7 ans (Harrison, 2007), il était plus ardu de recruter des participants ayant déjà reçu leur diagnostic en 2^e année. Cela peut s'expliquer par le fait que les cliniciens doivent s'assurer que les difficultés observées chez un enfant persistent malgré une intervention ciblée, appropriée et d'intensité suffisante pour pouvoir distinguer un retard (causé par un enseignement formel inadéquat et qui pourra se rattraper) d'un trouble (provenant de difficultés intrinsèques à l'enfant; St-Pierre et al., 2010). Cet élément de résistance à l'intervention est d'ailleurs mis de l'avant comme condition essentielle au diagnostic de dyslexie-dysorthographe par plusieurs auteurs (Fletcher et al., 2005; Fuchs et al., 2002).

En troisième lieu, une autre limite concerne le fait que les enfants composant le groupe clinique avaient reçu leur diagnostic en moyenne entre 1 et 2 ans avant l'évaluation. Durant ces années, ils ont pu bénéficier d'interventions orthopédagogiques ou orthophoniques visant l'amélioration de leurs habiletés de décodage ou d'orthographe. Ceci représente une limite en ce sens où il est possible que les enfants du groupe clinique aient obtenu de meilleurs scores au TELEQ en raison des interventions reçues que s'ils avaient effectué le TELEQ au moment de leur diagnostic, diminuant ainsi la sensibilité apparente du TELEQ ou biaisant les valeurs seuil optimales à utiliser auprès d'enfants qui n'ont pas encore reçu leur diagnostic. De futures études évaluant la sensibilité et la spécificité de l'outil pourraient être réalisées auprès d'enfants venant tout juste de recevoir leur diagnostic de dyslexie-dysorthographe, ce qui permettra également d'inclure plus d'enfants de la 2^e année primaire présentant une dyslexie-dysorthographe.

En quatrième lieu, des participants ont été exclus du groupe contrôle sur la base d'un trouble neurodéveloppemental connu ou fortement suspecté (scores déficitaires aux estimations du QI, à l'Alouette-R ou aux symptômes d'inattention ou d'hyperactivité), afin que ce groupe soit constitué d'enfants ayant un développement typique. Ces exclusions dans l'échantillon normatif peuvent rendre les seuils du TELEQ plus sévères et faire en sorte d'identifier des enfants faibles lecteurs comme ayant des difficultés de lecture ou empêcher la catégorisation du degré de sévérité des difficultés (McFadden, 1996). Lors de l'augmentation de la taille de l'échantillon normatif, il pourra être intéressant de réintégrer un certain pourcentage d'enfants ayant un trouble neurodéveloppemental pour représenter l'étendue complète des scores au TELEQ dans la population générale (p. ex. méthode utilisée pour les normes du WISC-V; Wechsler, 2015).

Finalement, l'absence de mots réguliers dans les deux sous-tests du TELEQ représente un choix intéressant pour réduire le temps de passation et ainsi augmenter l'efficacité des évaluations. La comparaison des scores pondérés obtenus aux deux listes de mots du TELEQ est suffisante pour permettre l'évaluation de l'intégrité des voies phonologique et lexicale. Toutefois, inclure dans le TELEQ une liste de lecture de mots réguliers fréquents, peu fréquents et de pseudomots appariés aurait permis au clinicien, en comparant leur vitesse de lecture, d'avoir un élément supplémentaire pour se prononcer sur la voie privilégiée par l'enfant (St-Pierre et al., 2010).

2.6 Conclusion

En conclusion, les sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » du TELEQ permettent de discriminer adéquatement les enfants ayant une dyslexie-dysorthographe de ceux n'en ayant pas. Ceci indique qu'ils peuvent être utilisés dans le cadre d'une démarche diagnostique chez les enfants de la 2^e à la 6^e année primaire fréquentant les écoles francophones du Québec. Les valeurs seuils optimales et les normes préliminaires contenues dans cet article pourront être utilisées par les cliniciens habilités à évaluer les troubles de langage écrit afin de les aiguiller dans leurs diagnostics. D'autres sous-tests du TELEQ sont en cours de développement ou de validation. À terme, le TELEQ comprendra différents sous-tests adaptés à la clientèle franco-québécoise permettant l'évaluation des habiletés de langage écrit.

2.7 Références

- Aguert, M. et Capel, A. (2018). Mieux comprendre les scores z pour bien les utiliser. *Rééducation orthophonique*, 55(274), 61-86.
https://bib.vinci.be/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=214151
- American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5e éd.; traduit par M.-A. Crocq et J.-D. Guelfi). Elsevier Masson.
- American Speech-Language-Hearing Association. (2001). Roles and responsibilities of speech-language pathologists with respect to reading and writing in children and adolescents [Position Statement]. <https://www.asha.org/policy/ps2001-00104/>
- Beaudry, M.-È., Laniel, P., Malo-Véronneau, L., Picotte-Lavoie, M. et Gauthier, B. (2020). TELEQ : création et pré-validation d'un outil québécois d'évaluation de l'orthographe. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 44(2), 87-106.
https://cjslpa.ca/files/2020_CJSLPA_Vol_44/No_2/CJSLPA_Vol_44_No_2_2020_MS_1181.pdf
- Beaudry, M-E., Laniel, P. et Gauthier, B. (2021) Test d'évaluation du langage écrit québécois: Manuel technique et guide d'administration—Dictée de mots et de pseudomots. (version 1.0). Université de Montréal. <https://teleq.ca/telechargerleteleq.html>
- Benjamini, Y. et Hochberg, Y. (2000). On the adaptive control of the false discovery rate in multiple testing with independent statistics. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 25(1), 60-83. <https://doi.org/10.3102/10769986025001060>
- Bertrand, D., Fluss, J., Billard, C. et Ziegler, J. C. (2010). Efficacité, sensibilité, spécificité : comparaison de différents tests de lecture. *L'Année psychologique*, 110(2), 299-320.
<https://doi.org/10.4074/S000350331000206X>
- Bouchard, M.-E. G., Fitzpatrick, E. M. et Olds, J. (2009). Analyse psychométrique d'outils d'évaluation utilisés auprès des enfants francophones. *Revue canadienne d'orthophonie et*

d'audiologie, 33(3), 129-139. https://cjslpa.ca/files/2009_CJSLPA_Vol_33/No_03_113-160/Bouchard_Fitzpatrick_Olds_CJSLPA_2009.pdf

Bujang, M. A., Sa'at, N., Sidik, Tg Abu Bakar Sidik, T. M. I. et Lim, C. J. (2018). Sample size guidelines for logistic regression from observational studies with large population: Emphasis on the accuracy between statistics and parameters based on real life clinical data. *The Malaysian Journal of Medical Sciences*, 25(4), 122-130. <https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.4.12>

Casalis, S. (2005). Dyslexies du développement et reconnaissance visuelle de mots : questions introductives. Dans Y. Coello, C. Moroni et S. Casalis (dir.), *Vision, espace et cognition : Fonctionnement normal et pathologique* (p. 165-179). Presses universitaires du Septentrion.

Castles, A. et Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47(2), 149-180. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(93\)90003-E](https://doi.org/10.1016/0010-0277(93)90003-E)

Cavalli, E. et Colé, P. (2018). Screening for dyslexia in french-speaking university students: An evaluation of the detection accuracy of the Alouette test. *Journal of Learning Disabilities*, 51(3), 268-282. <https://doi.org/10.1177/0022219417704637>

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.

Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. et Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204-256. <http://dx.doi.org/10.1037//0033-295X.108.1.204>

Conners, K. C. (2008). *Conners (3e éd.)* Multi-Health Systems.

Curran, P. J., West, S. G. et Finch, J. F. (1996). The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis. *Psychological Methods*, 1(1), 16-29. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.1.16>

Daniel, S. S., Walsh, A. K., Goldston, D. B., Arnold, E. M., Reboussin, B. A. et Wood, F. B. (2006). Suicidality, school dropout, and reading problems among adolescents. *Journal of Learning Disabilities*, 39(6), 507-514. <https://doi.org/10.1177/00222194060390060301>

- de Jong, P. F. et van Bergen, E. (2017). Issues in diagnosing dyslexia. Dans E. Segers et P. van den Broek (dir.), *Developmental perspectives in written language and literacy* (p. 349-361). John Benjamins, <https://doi.org/10.1075/z.206.21dej>
- Delacour, H., Servonnet, A. et Roche, C. (2009). Critères d'évaluation de la validité d'un test biologique. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2009(412), 41-48. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(09\)73934-6](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(09)73934-6)
- Dennis, M., Francis, D. J., Cirino, P. T., Schachar, R., Barnes, M. A. et Fletcher, J. M. (2009). Why IQ is not a covariate in cognitive studies of neurodevelopmental disorders. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(3), 331-343. <https://doi.org/10.1017/S1355617709090481>
- DuPaul, G. J., Power, T. J., Anastopoulos, A. D. et Reid, R. (1998). *ADHD Rating Scale-IV: Checklists, norms, and clinical interpretation*. Guilford Press.
- Écalle, J. et Magnan, A. (2015). *L'apprentissage de la lecture et ses difficultés*. Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.ecall.2015.01>
- Fletcher, J. M., Francis, D. J., Morris, R. D. et Lyon, G. R. (2005). Evidence-based assessment of learning disabilities in children and adolescents. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 34(3), 506-522. https://doi.org/10.1207/s15374424jccp3403_7
- Friberg, J. C. (2010). Considerations for test selection: How do validity and reliability impact diagnostic decisions? *Child Language Teaching and Therapy*, 26(1), 77-92. <https://doi.org/10.1177/0265659009349972>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. et Speece, D. L. (2002). Treatment validity as a unifying construct for identifying learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 25(1), 33-45. <https://doi.org/10.2307/1511189>
- Glaros, A. G. et Kline, R. B. (1988). Understanding the accuracy of tests with cutting scores: The sensitivity, specificity, and predictive value model. *Journal of Clinical Psychology*, 44(6), 1013-1023. [https://doi.org/10.1002/1097-4679\(198811\)44:6<1013::AID-JCLP2270440627>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/1097-4679(198811)44:6<1013::AID-JCLP2270440627>3.0.CO;2-Z)

- Glascoe, F. P. et Byrne, K. E. (1993). The accuracy of three developmental screening tests. *Journal of Early Intervention*, 17(4), 368-379. <https://doi.org/10.1177/105381519301700403>
- Hajian-Tilaki, K. (2013). Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis for medical diagnostic test evaluation. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 4(2), 627-635.
- Harrison, A. G. (2007). Recommended best practices for the early identification and diagnosis of children with specific learning disabilities in Ontario. *Canadian Journal of School Psychology*, 20(1-2), 21-43. <https://doi.org/10.1177/0829573506295461>
- Hosmer, D. W. et Lemeshow, S. (2000). Assessing the fit of the model. Dans W. A. Shewhart, et S. S. Wilks (dir.) *Applied logistic regression* (2e éd., p. 143-202). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/0471722146.ch5>
- Humphrey, N. et Mullins, P. M. (2002). Self-concept and self-esteem in developmental dyslexia. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 2(2). <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2002.00163.x>
- Institut national de la santé et de la recherche médicale. (2007). Dyslexia dysorthography dyscalculia: Review of the scientific data. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10787/>
- International Dyslexia Association. (2002). Definition of dyslexia. <https://dyslexiaida.org/definition-of-dyslexia/>
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S. et Zorman, M. (2010). Batterie analytique du langage écrit. Groupe Cogni-Sciences. <http://www.cognisciences.com/accueil/outils/article/bale>
- Lalkhen, A. G. et McCluskey, A. (2008). Clinical tests: Sensitivity and specificity. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, 8(6), 221-223. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkn041>
- Laniel, P., Vallières-Lavoie, G., Champagne, L. et Gauthier, B. (sous presse). Création et prévalidation du sous-test Lecture de mots et de pseudomots du TELEQ. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*.

- Leclercq, A.-L. et Veys, E. (2014). Réflexions sur le choix de tests standardisés lors du diagnostic de dysphasie. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, 26(131-4), 374-382.
- Lefavrais, P. (2005). *Alouette-R : Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie*. Édition du Centre de Psychologie Appliquée.
- Lefebvre, P. et Stanké, B. (2016). Les dyslexies-dysorthographies développementales. Dans B. Stanké (dir.), *Les dyslexies-dysorthographies* (1re éd., p. 47-68). Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1rr6d74.8>
- Lefebvre, P. et Trudeau, N. (2005). L'orthophoniste et les tests normalisés. *Fréquences*, 17(2), 17-20.
- Livingston, E. M., Siegel, L. S. et Ribary, U. (2018). Developmental dyslexia: Emotional impact and consequences. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 23(2), 107-135. <https://doi.org/10.1080/19404158.2018.1479975>
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E. et Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0001-9>
- Margari, L., Buttiglione, M., Craig, F., Cristella, A., de Giambattista, C., Matera, E., Operto, F. et Simone, M. (2013). Neuropsychopathological comorbidities in learning disorders. *BMC Neurology*, 13(198), 1-698. <https://doi.org/10.1186/1471-2377-13-198>
- McCauley, R. J. et Swisher, L. (1984). Psychometric review of language and articulation tests for preschool children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 49(1), 34-42. <https://doi.org/10.1044/jshd.4901.34>
- McFadden, T. U. (1996). Creating language impairments in typically achieving children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 27(1), 3-9. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.2701.03>
- Ministère de l'Éducation. (2003). Les difficultés d'apprentissage à l'école : cadre de référence pour guider l'intervention. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/tx->

solrtyperecherchepublicationtx-solrpublicationnouveaute/resultats-de-la-recherche/detail/article/les-difficultes-dapprentissage-a-lecole/

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2014). Programme de formation de l'école québécoise, enseignement primaire : Liste orthographique à l'usage des enseignantes et des enseignants.
http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/Liste-orthographique-document-reference.pdf

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2020). Indices de défavorisation 2017-2018. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/tx-solrtyperecherchepublicationtx-solrpublicationnouveaute/resultats-de-la-recherche/detail/article/indices-de-defavorisation/>

Morin, V., Morin, J. F., Mercier, M., Moineau, M. P. et Codet, J. P. (1998). Les courbes ROC en biologie médicale; Clock around the ROC. *Immuno-analyse & biologie spécialisée*, 13(5), 279-286. [https://doi.org/10.1016/S0923-2532\(98\)80016-1](https://doi.org/10.1016/S0923-2532(98)80016-1)

Mousty, P. et Alegria, J. (1999). L'acquisition de l'orthographe : données comparatives entre enfants normo-lecteurs et dyslexiques. *Revue française de pédagogie*, 126(1), 7-22. <https://doi.org/10.3406/rfp.1999.1091>

Perkins, N. J. et Schisterman, E. F. (2006). The inconsistency of "optimal" cutpoints obtained using two criteria based on the Receiver Operating Characteristic Curve. *American Journal of Epidemiology*, 163(7), 670-675. <https://doi.org/10.1093/aje/kwj063>

Picotte-Lavoie, M. (2021). TELEQ : création et pré-validation d'un test de compréhension de lecture pour les enfants québécois de niveau scolaire primaire [essai doctoral, Université de Montréal]. Papyrus. <http://hdl.handle.net/1866/25703>

Plante, E. et Vance, R. (1994). Selection of preschool language tests: A data-based approach. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 25(1), 15-24. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.2501.15>

- Pourcin, L., Sprenger-Charolles, L., El Ahmadi, A. et Colé, P. (2016). Reading and related skills in Grades 6, 7, 8 and 9: French normative data from EVALEC. *European Review of Applied Psychology*, 66(1), 23-37. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2015.11.002>
- Prior, M., Smart, D., Sanson, A. et Oberklaid, F. (1999). Relationships between learning difficulties and psychological problems in preadolescent children from a longitudinal sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 38(4), 429-436. <https://doi.org/10.1097/00004583-199904000-00016>
- Rousseau, N. (2016). L'apprentissage et la persévérance scolaires des élèves ayant des troubles d'apprentissage : Une perspective psychopédagogique de l'intervention. Dans B. Stanké (dir.), *Les dyslexies-dysorthographies* (1re éd., p. 197-214). Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1rr6d74.13>
- Rutter, M., Caspi, A., Fergusson, D., Horwood, L. J., Goodman, R., Maughan, B., Moffitt, T. E., Meltzer, H. et Carroll, J. (2004). Sex differences in developmental reading disability: New findings from 4 epidemiological studies. *Journal of the American Medical Association*, 291(16), 2007-2012. <https://doi.org/10.1001/jama.291.16.2007>
- Shaywitz, S. E., Fletcher, J. M. et Shaywitz, B. A. (1994). Issues in the definition and classification of attention deficit disorder. *Topics in Language Disorders*, 14(4), 1-25. <https://doi.org/10.1097/00011363-199408000-00003>
- Siegel, L. S. et Hurford, D. P. (2019). The case against discrepancy models in the evaluation of dyslexia. *Perspectives on Language and Literacy*, 45(1), 23-28. <https://dyslexialibrary.org/wp-content/uploads/file-manager/public/1/Winter%202019%20Final%20Siegel%20Hurford%20p23-28.pdf>
- Spaulding, T. J., Plante, E. et Farinella, K. A. (2006). Eligibility criteria for language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 37(1), 61-72. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2006/007\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2006/007))

- Sprenger-Charolles, L., Lacert, P., Béchenec, D., Colé, P. et Serniclaes, W. (2001). Stabilité dans le temps et inter-langues des sous-types de dyslexie développementale. *Approches neuropsychologiques des apprentissages chez l'enfant*, 62-63, 115-128.
- Stanké, B. et Lefebvre, P. (2016). La dyslexie-dysorthographe phonologique. Dans B. Stanké (dir.), *Les dyslexies-dysorthographies* (1re éd., p. 69-102). Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1rr6d74.9>
- St-Pierre, M.-C., Dalpé, V., Lefebvre, P. et Giroux, C. (2010). Difficultés de lecture et d'écriture : Prévention et évaluation orthophonique auprès des jeunes. (1re éd.) Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.2307/j.ctv18pgjzc>
- Torgesen, J. K. (1989). Why IQ is relevant to the definition of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 22(8), 484-486. <https://doi.org/10.1177/002221948902200806>
- Vallières-Lavoie, G., Laniel, P. et Gauthier, B. (2021) Test d'évaluation du langage écrit québécois: Manuel technique et guide d'administration—Lecture de mots et de pseudomots. (version 1.0). Université de Montréal. <https://teleq.ca/telechargerleteleq.html>
- Wechsler, D. (2005). Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants—Quatrième édition—Version pour francophones du Canada. Pearson Canada Assessment.
- Wechsler, D. (2015). Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants—Cinquième édition : Version pour francophones du Canada. Pearson Canada Assessment.
- Willcutt, E. G. et Pennington, B. F. (2000). Comorbidity of reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder: Differences by gender and subtype. *Journal of Learning Disabilities*, 33(2), 179-191. <https://doi.org/10.1177/002221940003300206>
- Youden, W. J. (1950). Index for rating diagnostic tests. *Cancer*, 3(1), 32-35. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(1950\)3:1<32::AID-CNCR2820030106>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/1097-0142(1950)3:1<32::AID-CNCR2820030106>3.0.CO;2-3)

3. Chapitre 3 – Article 2

Étude préliminaire des profils de lecteurs et de l'implication des fonctions exécutives dans la compréhension de lecture des enfants ayant un trouble développemental du langage

Patricia Laniel et Bruno Gauthier

Université de Montréal, Montréal, QC, CANADA

Note des auteurs

Patricia Laniel : <https://orcid.org/0000-0003-4579-2825>

Bruno Gauthier : <https://orcid.org/0000-0002-4958-7813>

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts, financiers ou autres.

Cette étude a en partie été financée par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada. Remerciements aux Fonds de recherche du Québec – Société et culture pour la bourse de doctorat en recherche octroyée à la première auteure.

Les demandes au sujet de cet article doivent être acheminées à Patricia Laniel, Département de psychologie, Université de Montréal, 1700 rue Jacques-Tétreault, Laval, QC, Canada, H7N 0A5. Courriel : patricia.laniel@umontreal.ca

3.1 Abrégé

Le trouble développemental du langage (TDL) est souvent associé à des difficultés de lecture, mais les habiletés de lecture varient d'un enfant à l'autre chez cette population. Une atteinte des fonctions exécutives pourrait constituer un facteur de risque aux difficultés de lecture chez eux. Cette étude préliminaire vise à caractériser les profils de lecteurs dans le TDL selon le modèle simple de la lecture et selon le type de processus cognitifs ciblés en compréhension de lecture ainsi qu'à examiner le lien entre le fonctionnement exécutif et la compréhension de lecture chez les enfants avec et sans TDL. Les habiletés de lecture (identification de mots, compréhension de lecture) ont été évaluées avec le Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ). Les fonctions exécutives ont été évaluées avec la batterie NIH-EXAMINER, offrant un score composite exécutif. Un total de 81 enfants francophones âgés de 9 à 12 ans ont participé à l'étude (contrôle : $n = 66$, TDL : $n = 15$). Le groupe TDL comprenait plusieurs enfants ayant un ou des troubles associés, tel que souvent retrouvé chez cette population clinique. Une majorité d'enfants TDL présentait un profil *faible lecteur* (faibles en identification de mots et en compréhension de lecture) et présentait des lacunes dans les deux types de processus cognitifs ciblés en compréhension de lecture (nécessitant ou non les habiletés d'inférence). Le composite exécutif était fortement et significativement relié aux habiletés de compréhension de lecture dans les deux groupes (contrôle : $r = 0,38$, TDL : $r = 0,72$). Dans le groupe TDL, les FE étaient reliées aux deux types de processus cognitifs ciblés en compréhension de lecture (nécessitant ou non les inférences), alors que dans le groupe contrôle, les FE étaient seulement reliées aux processus nécessitant les inférences. Le composite exécutif n'apportait pas de valeur prédictive unique à la compréhension de lecture au-delà de la compréhension langagière orale et des habiletés d'identification de mots, appuyant le modèle simple de la lecture. Les interventions proposées aux enfants ayant un TDL afin d'améliorer leurs habiletés de compréhension de lecture devraient cibler leurs déficits respectifs en langage oral et écrit.

Mots-clés : Trouble développemental du langage, compréhension de lecture, fonctions exécutives, modèle simple de la lecture, enfants

3.2 Introduction

Le trouble développemental du langage (TDL) est présent chez environ 7 % des enfants (Norbury et al., 2016). Les différentes sphères du langage (p. ex. phonologie, syntaxe, sémantique) peuvent être atteintes à des niveaux variables dans le TDL (Bishop et al., 2017) et une plus grande sévérité des atteintes langagières constitue un facteur de risque au développement de difficultés en lecture chez eux (Macchi et al., 2017). Les enfants présentant un TDL n'éprouvent pas tous des difficultés en lecture, mais la prévalence des troubles de la lecture (identification des mots ou compréhension de lecture) est importante chez eux (entre 12,5 et 85% selon les études; McArthur et al., 2000). Ainsi, plusieurs enfants ayant un TDL présentent des difficultés en identification des mots écrits qui répondent aux critères diagnostiques de la dyslexie, un trouble spécifique des apprentissages caractérisé par des habiletés d'identification et de décodage des mots (vitesse et précision) nettement inférieures au niveau attendu pour l'âge (Bishop et al., 2009; Catts, Adlof, et al., 2005; Lefebvre et Stanké, 2016). En compréhension de lecture, les enfants ayant un TDL présenteraient des difficultés tant sur les questions littérales d'un texte que sur les questions qui nécessitent les habiletés d'inférence (Bishop et Adams, 1992; Gough Kenyon et al., 2018; McClintock et al., 2014). Toutefois, ils seraient plus nombreux que leurs pairs sans TDL à présenter des difficultés prédominantes dans les habiletés d'inférences (Gough Kenyon et al., 2018). De meilleures habiletés de lecture favoriseraient la réussite éducative et une meilleure intégration sociale et professionnelle future des individus ayant un TDL (Dubois et al., 2020; Johnson et al., 2010; Parsons et al., 2011), d'où l'intérêt d'étudier cette habileté et de mieux comprendre les facteurs de risque aux difficultés de lecture chez cette population.

Plusieurs études suggèrent que les deux plus importants prédicteurs de la compréhension de lecture sont les habiletés d'identification de mots écrits et de compréhension langagière orale (p. ex. Kim, 2017; Lervåg et al., 2018; Lonigan et al., 2018). Bien que les estimations varient, un grand pourcentage de la variance en compréhension de lecture serait expliqué seulement par ces deux facteurs (50 % selon la méta-analyse de Ripoll Salceda et al., 2014, de 85% à 100% selon Lonigan et al., 2018, une étude longitudinale utilisant des variables latentes pour représenter chaque construit). Le modèle simple de la lecture permet de rendre compte de ces données. Selon ce modèle, la compréhension de lecture est le résultat de l'interaction entre deux composantes, soit

l'identification des mots écrits et la compréhension du langage oral (Gough et Tunmer, 1986). L'identification des mots écrits réfère aux processus de correspondance entre les lettres (graphèmes) et leurs sons (phonèmes) (décodage) et à celui de reconnaissance de mots. En début d'apprentissage de la lecture, lorsque l'enfant s'appuie surtout sur la correspondance graphème-phonème, la composante d'identification des mots écrits serait mieux reflétée par des mesures de lecture de pseudomots, alors que des mesures de lecture de mots irréguliers (évaluant les représentations orthographiques des mots) représenteraient mieux le construit un peu plus tard dans le développement (Tunmer et Greaney, 2010). La compréhension du langage oral, quant à elle, implique plusieurs aspects du langage, comme le vocabulaire, la syntaxe et la capacité de faire des inférences (Lervåg et al., 2018). Le poids relatif de ces deux composantes dans la compréhension de lecture varie au cours du développement. Alors qu'en début d'apprentissage de la lecture, le niveau de compréhension de lecture serait surtout lié aux habiletés d'identification de mots, le niveau ultérieur serait surtout prédit par la compréhension langagière orale (Catts, Hogan, et al., 2005).

Suivant le modèle simple de la lecture, quatre profils de lecteurs peuvent être retrouvés : les *bons lecteurs*, les *faibles décodeurs* (profil qui pourrait correspondre aux enfants présentant une dyslexie-dysorthographe), les *faibles compreneurs* et les *faibles lecteurs* (faibles en identification de mots écrits et en compréhension de lecture) (Ricketts, 2011). Les enfants *faibles compreneurs*, (ayant une atteinte spécifique en compréhension de lecture en présence d'habiletés de décodage adéquates) présenteraient notamment des difficultés à résoudre des anaphores (Ehrlich et Remond, 1997; Yuill et Oakhill, 1988) et à réaliser des inférences (Bowyer-Crane et Snowling, 2005; Cain et al., 2001; Cain et Oakhill, 1999) lors de la compréhension d'un texte. La distribution de ces profils dans le TDL varie selon les études, notamment en raison de différences méthodologiques sur le plan des seuils pathologiques utilisés (du TDL et des troubles de lecture) et des domaines langagiers atteints, mais le profil des faibles lecteurs serait le plus fréquent selon une recension des études (Macchi et al., 2017). La plupart des études sur le sujet ont toutefois été effectuées chez des enfants anglophones et portaient sur les enfants ayant un TDL isolé, sans trouble associé (p. ex. Kelso et al., 2007; Werfel et Krimm, 2017). Pourtant, le pourcentage d'enfants ayant un TDL qui obtiennent aussi un diagnostic d'un autre trouble

neurodéveloppemental est très élevé (p.ex. trouble développemental de la coordination (TDC) 30-71 %; trouble de déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH) 18-61 %; dyslexie 48-87 %, dyscalculie 62 %; Cleaton et Kirby, 2018). De plus, certaines études incluaient des enfants ne présentant pas un TDL, mais plutôt ce que les auteurs qualifiaient de retard de langage résorbé (p. ex. Catts et al., 2002). Ces aspects méthodologiques, combinés à la définition actuelle du TDL (Bishop et al., 2017) nuisent à la généralisation des résultats aux enfants francophones ayant un TDL rencontrés en contexte clinique.

Comme les habiletés d'identification de mots écrits et de compréhension langagière orale ne semblent pas expliquer la totalité de la variance en compréhension de lecture, des facteurs non linguistiques, comme les fonctions exécutives (FE), pourraient aussi être impliqués. Les FE correspondent aux processus cognitifs de haut niveau requis pour guider le comportement vers un but lors de situations non routinières (Banich, 2009). Les FE regroupent trois composantes indépendantes, mais interreliées, soit la mise à jour de la mémoire de travail (MDT), l'inhibition et la flexibilité (Miyake et al., 2000). La mise à jour de la MDT correspond à la surveillance des informations qui entrent dans la MDT et à la mise à jour des éléments conservés en MDT en remplaçant les informations qui ne sont plus pertinentes par de nouvelles informations (Morris et Jones, 1990). L'inhibition concerne la capacité à inhiber une réponse dominante ou automatique afin de privilégier une réaction moins dominante, mais plus appropriée (Anderson, 2003). La flexibilité réfère à la capacité d'alterner entre des tâches, des opérations ou des ensembles mentaux (Miyake et al., 2000). Enfin, les tâches évaluant la fluence, soit la capacité à générer plusieurs réponses en un temps limité, sont souvent conceptualisées comme évaluant les FE (Cirino et al., 2018; Delis et al., 2001).

Pour comprendre le lien entre FE et compréhension de lecture, il est essentiel de s'appuyer sur un modèle cognitif de la compréhension de lecture. Selon le modèle de van Dijk et Kinsch (1983), différents niveaux de traitement sont mis en œuvre de manière simultanée et coordonnée lors de la compréhension d'un discours oral ou écrit (Laplante, 2011; van Dijk et Kintsch, 1983). Pour comprendre ce qu'il lit, le lecteur doit d'abord traiter les mots et les phrases contenus dans la structure de surface du texte. Le premier niveau de traitement, qu'on peut appeler l'analyse syntaxique, réfère donc aux processus perceptuels ainsi qu'aux processus d'identification des

mots permettant d'assigner aux mots un sens et une fonction syntaxique dans la phrase (p. ex. déterminant, nom, verbe, etc.) (Laplante, 2011; Picotte-Lavoie, 2020). Le deuxième niveau de traitement mène à la « base de texte », qu'on peut décrire comme une représentation sémantique du texte (Kintsch et Rawson, 2005; Laplante, 2011). C'est à ce niveau de traitement que le lecteur connecte le sens de plusieurs mots en unités d'idée (ou « propositions ») (Kintsch et Rawson, 2005). Ces propositions sont reliées dans un réseau complexe comportant deux niveaux hiérarchiques; la microstructure et la macrostructure (Laplante, 2011). Pour assurer la cohérence de la microstructure, le lecteur doit résoudre les anaphores contenues dans le texte (p. ex. savoir à quelle entité réfère « le mien » dans la phrase : Sophie n'avait pas son cahier, je lui ai prêté **le mien**). Il doit également identifier et comprendre la fonction des marqueurs de relation (p.ex. et, parce que) contenus dans le texte, afin de relier sémantiquement entre elles les micropropositions. La microstructure est elle-même organisée dans une structure globale du texte, nommée macrostructure, qui est formée des idées principales du texte (obtenues à l'aide de règles appliquées par le lecteur) et de leurs relations entre elles (Kintsch et Rawson, 2005). Toutefois, l'information contenue dans un texte n'est jamais totalement explicite; certaines informations sont implicites. Si le lecteur se restreint aux informations explicites contenues dans le texte, sa compréhension demeurera superficielle (Kintsch et Rawson, 2005). Ainsi, le lecteur doit recourir aux processus d'inférence pour conserver une cohérence entre les propositions de la base de texte (Laplante, 2011). Les processus d'inférence consistent, pour le lecteur, à faire des liens entre les informations contenues dans le texte et ses connaissances antérieures pertinentes, afin de combler les informations manquantes et conserver une cohérence (Ferstl, 2018; Laplante, 2011). Par exemple, en lisant les phrases « Les rayons chauds du soleil frappent le terrain. Alfred le bonhomme de neige fond. », le lecteur doit maintenir la cohérence en inférant que la chaleur du soleil a fait fondre le bonhomme de neige (Singer et al., 1992). Le troisième niveau de traitement mène à l'élaboration du modèle de situation, qui est une représentation mentale cohérente de la situation décrite dans le texte et comprend les éléments (p. ex. personnes, lieux, actions, événements) qui sont explicitement mentionnés ou suggérés implicitement dans le texte (Graesser et Zwaan, 1995). Le modèle de situation provient donc des liens effectués entre les

informations contenues dans le texte et les connaissances antérieures du lecteur (Kintsch, 1988, 2018), ce qui permet d'atteindre un niveau de compréhension plus approfondi.

Une méta-analyse récente suggère un lien positif modéré entre les FE et la compréhension de lecture chez les normolecteurs (Follmer, 2018). Ce lien pourrait varier selon le niveau d'identification de mots des enfants, une méta-analyse montrant un lien plus fort entre la MDT et la compréhension de lecture chez des enfants de 1^{re} à 3^e année du primaire que chez des enfants de 4^e à 6^e année, possédant des habiletés d'identification de mots plus automatisées (Peng et al., 2018). Selon les résultats de la méta-analyse de Follmer (2018), les FE pourraient notamment être nécessaires en compréhension de lecture pour l'intégration simultanée de multiples sources d'informations lors de la lecture d'un texte (c.-à-d., informations déjà lues dans le texte, informations entrantes, connaissances antérieures), pour inhiber les idées ou les informations non pertinentes durant la lecture, pour traiter différentes composantes ou différents aspects du texte simultanément (p. ex. différentes perspectives dans la narration) et pour être en mesure d'employer des stratégies de compréhension de lecture de manière flexible pour faciliter le développement d'une représentation mentale du texte adéquate. De manière plus spécifique, il semble que les composantes des FE seraient essentielles à la réalisation des inférences lors de la lecture d'un texte. Lorsqu'un lecteur fait une inférence, il doit retenir en mémoire au moins deux informations contenues dans le texte en MDT (Halverson et al., 2021). Il doit également retenir les informations pertinentes lues précédemment et les relier avec les informations entrantes, tout en inhibant les informations non pertinentes. Ainsi, dans une étude portant sur des enfants normolecteurs de 5^e année, les habiletés de MDT et d'inhibition prédisaient de manière significative le rendement en compréhension de lecture aux questions ciblant les inférences dans un texte, mais pas aux questions littérales du test (Potocki et al., 2017). Dans une autre étude réalisée chez des faibles lecteurs de la 3^e à la 5^e année, le lien entre FE et compréhension de lecture était totalement médié par l'habileté à faire des inférences (Halverson et al., 2021). En d'autres mots, l'effet des FE sur la compréhension de lecture n'était plus significatif après avoir contrôlé pour les scores dans des tâches ciblant les inférences. Ces résultats suggèrent que les FE seraient particulièrement nécessaires aux habiletés d'inférences en compréhension de lecture, tant chez les bons que chez les faibles lecteurs. En outre, ces résultats

soulignent l'importance d'analyser le lien entre les FE et les habiletés en compréhension de lecture selon le type de processus cognitifs ciblés par les questions posées sur un texte (Eason et al., 2012).

Le lien entre les FE et la compréhension de lecture étant bien établi, certains ont même étudié la possibilité d'ajouter certaines FE comme prédicteur de la compréhension de lecture dans le modèle simple de la lecture (p. ex. Conners, 2009). Toutefois, les résultats des études portant sur l'implication des FE dans la compréhension de lecture *au-delà des variables du modèle simple de la lecture* sont inconstants. Certaines études suggèrent un effet direct des FE sur la compréhension de lecture (Cirino et al., 2019; Conners, 2009; Follmer, 2018; Kieffer et al., 2013; Nouwens et al., 2021; Sesma et al., 2009) alors que d'autres n'observent plus d'effets directs une fois les deux composantes du modèle simple de la lecture prises en compte (Dolean et al., 2021; Haft et al., 2019; Peng et al., 2018; Spencer et al., 2020). Différents aspects méthodologiques de ces études pourraient en partie expliquer ces résultats non convergents. D'abord, puisqu'il n'existe pas de consensus clair en recherche sur la façon dont les FE devraient être conceptualisées et évaluées (Kramer et al., 2014), les méthodes d'évaluation varient. Un des enjeux de l'évaluation des FE est « l'impureté des tâches », soit le fait que les tâches ciblant les FE nécessitent souvent la mise en œuvre de plusieurs fonctions cognitives de plus bas niveau, comme le traitement visuospatial ou verbal, la réponse motrice ou la vitesse de traitement (p. ex. Miyake et al., 2000; Suchy et al., 2017), rendant difficile l'isolation des FE. De plus, plusieurs outils d'évaluation des FE présentent de faibles propriétés psychométriques, notamment sur le plan de la fidélité et de la validité de construit (p.ex. Miyake et al., 2000; St Clair-Thompson et Wen, 2021; Suchy et al., 2017). Ensuite, l'inclusion ou non d'un groupe clinique (ayant des difficultés de lecture) dans ces études pourrait aussi avoir un impact sur les résultats obtenus, puisque les FE pourraient avoir moins d'effet sur la compréhension de lecture chez les lecteurs fluents que chez ceux ayant des difficultés (Dolean et al., 2021). Ainsi, un effet direct des FE sur la compréhension de lecture est observé dans certaines études incluant des enfants avec difficultés de lecture (p. ex. Cirino et al., 2019; Sesma et al., 2009), mais non dans d'autres n'incluant pas ce groupe (p. ex. Dolean et al., 2021; Spencer et al., 2020).

L'évaluation des FE en tant que construit global plutôt que l'utilisation de tests isolés par composantes des FE comme dans les études existantes sur le sujet (Follmer, 2018), pourrait permettre de contrer les lacunes soulevées précédemment concernant l'évaluation des FE. La batterie d'évaluation des FE NIH-EXAMINER inclut plusieurs sous-tests ciblant les différentes FE et utilise la théorie de réponse aux items (modèle à variables latentes) pour combiner ces mesures en un score composite exécutif. Ce score est fidèle, résume le rendement en FE de l'individu et n'est pas spécifique à un test ou à un type de stimuli (Kramer et al., 2014; Possin et al., 2014). Le NIH-EXAMINER a été utilisé auprès d'enfants ayant un trouble de déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH) (Schreiber et al., 2014) et des difficultés de lecture (Halverson et al., 2021), mais non auprès d'enfants ayant un TDL.

Les enfants ayant un TDL sont à risque de présenter des dysfonctions exécutives, et ce, autant en MDT (Vugs et al., 2013), en inhibition (Pauls et Archibald, 2016), en flexibilité (Aljahlan et Spaulding, 2021; Pauls et Archibald, 2016) qu'en fluence (Henry et al., 2012; Lukács et al., 2016). La prévalence des atteintes en FE chez les enfants ayant un TDL semble importante. Par exemple, dans une étude effectuée chez 41 enfants de 8 à 14 ans ayant un TDL, entre 15 % et 76 % des enfants obtenaient un score se situant à au moins 1 ÉT sous la moyenne, selon la FE évaluée (Henry et al., 2012). Pourtant, peu d'études ont examiné l'implication des FE dans la compréhension de lecture chez cette population. Une étude récente de Parker (2022) suggère que l'inhibition contribue à la variance en compréhension de lecture (au-delà de l'identification de mots et de la compréhension langagière) chez des adolescents avec et sans difficulté de langage. Dans une étude réalisée chez des enfants chinois de 7 à 9 ans parlant cantonais (langue qui utilise un système d'écriture logographique composé de sinogrammes), avec et sans TDL ou dyslexie, la MDT verbale prédisait de façon unique la compréhension de lecture, après avoir contrôlé pour différentes variables, dont les deux composantes du modèle simple de la lecture (Wong et al., 2017). De la même façon, dans une étude portant sur des enfants âgés de 10 à 11 ans ayant ou non un TDL, la MDT verbale prédisait significativement le rendement aux questions ciblant les inférences en compréhension de lecture, même après avoir contrôlé pour les deux composantes du modèle simple de la lecture (Gough Kenyon et al., 2018).

Cette étude préliminaire vise donc à étudier les profils de lecteur d'enfants francophones ayant un TDL et à mieux comprendre le lien entre les FE (en tant que construit global) et la compréhension de lecture chez les enfants francophones de 9 à 12 ans ayant ou non un TDL. Pour ce faire, trois objectifs spécifiques seront poursuivis.

(1) D'abord, nous détaillerons les atteintes en lecture et en FE des enfants du groupe TDL.

Pour ce faire, nous comparerons leur performance sur ces mesures à celles d'enfants sans TDL de même âge. Nous nous attendons à ce que le rendement du groupe TDL soit inférieur à celui du groupe contrôle sur les mesures de langage écrit (identification de mots et compréhension de lecture) et de FE (Aljahlan et Spaulding, 2021; Macchi et al., 2017; Pauls et Archibald, 2016; Vugs et al., 2013). Nous examinerons ensuite les profils de lecteurs (selon le modèle simple de la lecture) et la prévalence de l'atteinte en FE des enfants qui composent le groupe TDL. Nous nous attendons à ce que la majorité des enfants ayant un TDL présentent un profil *faible lecteur*, soit une atteinte en identification de mots et en compréhension de lecture (Macchi et al., 2017; Werfel et Krimm, 2017). Nous nous attendons également à ce que la majorité des enfants ayant un TDL présentent une atteinte en FE (Henry et al., 2012). Enfin, nous émettons l'hypothèse que les enfants du groupe TDL qui présentent des atteintes langagières plus sévères (selon leur rapport d'évaluation en orthophonie) présenteront des atteintes en lecture (identification de mots et compréhension de lecture) (Macchi et al., 2017).

a. Un sous-objectif sera d'explorer si les processus ciblés en compréhension de lecture sont atteints de manière différente selon les profils de lecteurs chez les enfants ayant un TDL. Nous nous attendons à ce que les enfants *faibles décodeurs* présentent une atteinte dans les processus de plus bas niveau (analyse syntaxique, microprocessus, macroprocessus) et que les enfants *faibles lecteurs* et *faibles compreneurs* présentent en plus une atteinte sur les processus de plus haut niveau (nécessitant les inférences) (Bishop et Adams, 1992; Bowyer-Crane et Snowling, 2005; Cain et al., 2001; Cain et Oakhill, 1999; Ehrlich et Remond, 1997; Gough Kenyon et al., 2018; McClintock et al., 2014; Yuill et Oakhill, 1988). Toutefois, il est

possible que certains enfants ayant un TDL présentent une atteinte prédominante aux questions ciblant les inférences (Gough Kenyon et al., 2018).

- (2) Ensuite, nous étudierons la relation entre la compréhension de lecture et les FE en tant que construit global chez les enfants avec et sans TDL. Nous nous attendons à retrouver une corrélation positive et significative entre les FE et la compréhension de lecture dans les deux groupes (Follmer, 2018; Halverson et al., 2021; Parker, 2022; Wong et al., 2017).
 - a. Un premier sous-objectif sera d'explorer si le lien entre FE et compréhension de lecture varie selon le groupe (TDL versus contrôle). Puisque les enfants ayant un TDL sont nombreux à vivre des difficultés en identification de mots, nous prédisons que le lien entre les FE et la compréhension de lecture pourrait être plus élevé chez eux (comme chez des enfants de début de primaire), que chez des enfants normolecteurs de fin de primaire (Peng et al., 2018).
 - b. Un deuxième sous-objectif sera d'examiner si le lien entre FE et compréhension de lecture varie selon le type de processus cognitifs requis en compréhension de lecture (nécessitant ou non les habiletés d'inférences). Tel que retrouvé dans l'étude de Potocki et collaborateurs (2017) chez une population d'enfants normolecteurs, nous nous attendons à ce que les FE soient liées au rendement aux questions nécessitant les habiletés d'inférences, mais pas à celui aux questions ne nécessitant pas les habiletés d'inférences.
- (3) Finalement, si un lien entre FE (en tant que construit global) et compréhension de lecture est présent, nous examinerons si celui-ci se maintient au-delà des variables du modèle simple de la lecture dans notre échantillon composé d'enfants ayant ou non un TDL. Nous émettons l'hypothèse que les FE prédiront le score en compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture étant donné l'inclusion d'un groupe clinique dans notre échantillon (Parker, 2022; Sesma et al., 2009; Wong et al., 2017).

3.3 Méthodologie

3.3.1 Participants

Les critères d'inclusion à l'étude étaient d'être âgé de 9 à 12 ans, de fréquenter une école francophone, d'avoir le français comme seule langue parlée ou comme langue dominante dans le cas des enfants multilingues et d'être exposés au français au moins 60 % du temps (en considérant tous les milieux de vie de l'enfant). Dans le groupe contrôle, les enfants qui fréquentaient une classe ou une école adaptée, qui étaient en situation d'échec dans la discipline du français, langue d'enseignement (c.-à-d. note inférieure à 60 % en lecture ou en écriture selon le dernier bulletin) ou qui présentaient un trouble neurologique ou neurodéveloppemental connu étaient exclus. Huit participants ont été exclus du groupe contrôle puisqu'ils étaient en situation d'échec dans la discipline du français, langue d'enseignement ($n = 1$), qu'ils étaient exposés au français moins de 60 % du temps (en considérant tous les milieux de vie de l'enfant) ($n = 5$) ou qu'ils étaient multilingues et que le français n'était pas leur langue dominante, selon l'information rapportée leur parent à une mesure globale de la dominance langagière ($n = 2$). Le groupe contrôle final était constitué de 66 enfants.

Les participants inclus dans le groupe TDL avaient tous reçu un diagnostic de TDL selon un rapport orthophonique. Les critères d'exclusion pour ce groupe étaient la présence d'un trouble auditif, d'un trouble neurologique (p.ex. épilepsie, syndrome de Gilles de la Tourette), d'un traumatisme craniocérébral, d'une déficience intellectuelle ou d'un trouble du spectre de l'autisme. Un participant a été exclu du groupe TDL, car le rapport orthophonique concluait à un retard de langage plutôt qu'à un TDL. Le groupe TDL final était constitué de 15 enfants. La présence d'un trouble neurodéveloppemental associé ne constituait pas un critère d'exclusion dans le groupe TDL. Ainsi, le groupe TDL est un échantillon hétérogène présentant également des troubles concomitants (6 enfants sur 15 ont aussi un TDC, 9/15 un TDAH et 2/15 un trouble spécifique des apprentissages [dyscalculie ou dyslexie]), ce qui est similaire aux taux de comorbidités retrouvés dans la population d'enfants ayant un TDL (Cleaton et Kirby, 2018). Enfin, sept enfants du groupe TDL prenaient une médication psychostimulante et l'ont pris lors de l'évaluation (six ayant un diagnostic de TDAH et un sans TDAH). La sévérité de l'atteinte langagière variait entre les

participants du groupe TDL. La majorité présentait une atteinte prédominante de la sphère expressive (9/15). La conclusion orthophonique mentionnait la présence d'une dyspraxie verbale, de difficultés praxiques ou d'un trouble développemental des sons de la parole dans près de la moitié des cas (7/15). Quatre enfants du groupe TDL fréquentaient une classe adaptée (classe « langage » ou « communication ») alors que les autres poursuivaient leur scolarité dans une classe ordinaire. Tous recevaient de l'aide en orthophonie ou en orthopédagogie (en milieu scolaire, de réadaptation ou en ressources privées).

3.3.2 Procédure

Le comité d'éthique de la recherche en arts et sciences de l'Université de Montréal a approuvé ce projet. Le recrutement a eu lieu dans des écoles primaires (par la remise de formulaire de sollicitation) ou via internet (*Facebook*). Les évaluations incluaient des tests ciblant le langage oral et écrit et les FE (voir section Mesures). Elles ont eu lieu à l'Université de Montréal ou au centre de services scolaire Pierre-Neveu de janvier 2019 à décembre 2020 et duraient environ trois heures (incluant deux pauses). L'ordre de passation des tests était toujours le même. Les évaluateurs étaient des étudiants universitaires formés pour l'administration des tests. L'évaluateur et l'enfant disposaient d'un endroit calme. Le parent accompagnant l'enfant remplissait un questionnaire sociodémographique maison à l'extérieur du local. Une compensation financière de 10\$ était remise à l'enfant après l'évaluation. Les tests ont été doublement cotés par une des chercheuses pour assurer une cotation exacte.

3.3.3 Mesures

3.3.3.1 Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ)

Le TELEQ est une batterie adaptée aux enfants québécois du primaire qui permet de détailler le fonctionnement du langage écrit (Beaudry et al., 2020; Laniel et al., 2022; Picotte-Lavoie et al., 2021). Les trois sous-tests du TELEQ ont été administrés. Les mesures obtenues aux sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » permettent de discriminer adéquatement entre les enfants présentant ou non une dyslexie-dysorthographe (sensibilité : 87,76 %, spécificité : 97,66 %; Laniel et Gauthier, 2022).

3.3.3.1.1 Lecture de mots et de pseudomots

Ce sous-test comporte une liste de 39 mots irréguliers et une liste de 40 pseudomots, cotés 0 ou 1. Il fournit une mesure de précision et de vitesse de lecture par liste. Les quatre mesures obtenues ont été utilisées pour déterminer la présence d'une atteinte en identification des mots écrits ainsi que dans les comparaisons de groupe. La précision de lecture de mots irréguliers a été utilisée pour représenter l'identification des mots écrits du modèle simple de la lecture en raison du niveau de lecture des participants (4^e à 6^e année). Les scores bruts ont été utilisés pour les analyses. La fidélité test-retest varie de 0,76 à 0,96 selon les mesures, la cohérence interne est de 0,78 pour les pseudomots et de 0,87 pour les mots irréguliers et la validité concordante est satisfaisante (corrélations significatives et fortes avec les mesures de la Batterie analytique du langage écrit et de l'Alouette-R; Laniel et al., 2022).

3.3.3.1.2 Dictée de mots et de pseudomots

Ce sous-test comprend une dictée de 60 mots irréguliers (qui ne sont pas nécessairement tous administrés à l'enfant en raison de règles de départ et de règles d'arrêts) et de 24 pseudomots, cotés 0 ou 1. Il fournit une mesure de précision pour chaque liste. Ces deux mesures ont été utilisées pour déterminer la présence d'une atteinte en identification des mots écrits dans le groupe TDL. La fidélité test-retest de ce sous-test est de 0,83 pour la liste de pseudomots et de 0,96 pour la liste de mots irréguliers. La cohérence interne est excellente (alpha de Cronbach 0,80 pour la liste de pseudomots et de 0,98 pour la liste de mots irréguliers). La validité concordante et la validité critériée étaient adéquates (corrélations significatives et fortes avec les mesures de la Batterie analytique du langage écrit et les notes obtenues au bulletin en écriture; Beaudry et al., 2020).

3.3.3.1.3 Compréhension de lecture

Ce sous-test comporte trois parties, soit la lecture individuelle du texte, le rappel du texte (de mémoire) et la période de questions, comprenant quatorze questions sur le texte posées oralement par l'évaluateur et durant laquelle l'enfant peut se référer au texte. Le texte, intitulé *Une bouteille à la mer*, est un texte narratif en cinq temps de 750 mots. Après la lecture individuelle du texte, le texte est retiré de la vue de l'enfant. L'enfant doit ensuite rappeler

l'histoire en donnant le plus de détails possible, permettant ainsi d'évaluer la macrostructure. Le rappel est corrigé à l'aide de la grille prévue à cet effet. Le score maximal pouvant être obtenu au rappel est de 19. Après le rappel, le texte est remis à l'enfant (sans l'encourager à l'utiliser) et la période de questions débute. Celle-ci comprend 14 questions. Chaque question évalue de manière prépondérante un processus du modèle de Van Dijk et Kintsch (1983) : analyse syntaxique (1 question), microprocessus (anaphores ou marqueurs de relation; 5 questions), macroprocessus (1 question où l'enfant doit remettre en ordre des phrases représentant des éléments principaux de l'histoire pour recréer l'histoire), inférences (6 questions) et élaboration du modèle de situation (1 question) (voir Tableau 1). Toutefois, puisque ces processus sont interdépendants et reposent l'un sur l'autre, une question évaluant un processus de plus haut niveau, comme le modèle de situation, évalue indirectement les processus de plus bas niveau également, comme les inférences. Une explication détaillée des processus impliqués dans chaque question est offerte dans le Manuel technique et guide d'administration du sous-test (Picotte-Lavoie et al., 2021). Un maximum de 2 points est alloué par question, portant le score total des questions à 28 points. Le score total (sur 47) est composé de la somme du score de rappel (sur 19) et du score des questions (sur 28). Ce score total a été utilisé dans les analyses. Ce score détient une fidélité test-retest de 0,86 et une fidélité interjuges (corrélation intraclasse) de 0,98 et corrèle ($r = 0,37$) avec le sous-test Compréhension de lecture du Test de rendement individuel de Wechsler – 2e édition (Picotte-Lavoie, 2020). La cohérence interne est de 0,74.

Aux fins de certaines analyses statistiques, nous avons séparé le score obtenu aux questions du sous-test Compréhension de lecture en deux scores composites. Les scores obtenus aux questions 1, 3, 4, 6, 7, 9 et 14 ciblant l'analyse syntaxique, les microprocessus et les macroprocessus ont été additionnés pour représenter le score obtenu aux questions ne nécessitant pas les habiletés d'inférence. Les scores obtenus aux questions 2, 5, 8, 10, 11, 12 et 13 ciblant les inférences ou l'élaboration du modèle de situation ont été additionnés pour représenter le score obtenu aux questions nécessitant les habiletés d'inférence. Un exemple de question ne nécessitant pas les habiletés d'inférence est la question 1 : « *Dans l'histoire, qui a ramassé des coquillages ?* ». Pour répondre à cette question, l'enfant doit analyser les phrases « *Pendant toutes les vacances, **les enfants** ont couru sur la plage de cailloux. **Ils** ont ramassé les*

coquillages les plus spectaculaires. » et il doit associer l'anaphore « ils » à son référent « les enfants ». Un exemple de question nécessitant les habiletés d'inférence est la question 5 « Qui est Fripouille et qu'est-ce qui te permet de le savoir ? ». Pour répondre à cette question, l'enfant doit se référer à l'extrait suivant : « *Elle entend son ami William appeler Fripouille. Maladroite, la **boule de poils à quatre pattes** bouscule Gabrielle qui tombe les fesses dans l'eau. Complètement trempée, Fripouille en profite pour **se secouer vigoureusement en jappant**. Même s'il lui dit de se calmer, Fripouille est trop excitée pour **écouter son maître**.* » L'enfant doit faire des liens entre les informations contenues dans le texte (en gras) et ses connaissances antérieures pour comprendre que Fripouille est un chien, ce qui met en œuvre les habiletés d'inférence.

Tableau 1. – Processus cognitifs ciblés par les questions du sous-test Compréhension de lecture du TELEQ

QUESTIONS	SCORE	Analyse syntaxique	Microprocessus Anaphores	Microprocessus Marques de relations	Macroprocessus	Inférences	Élaboration du modèle de situation
1) Dans l’histoire, qui a ramassé les coquillages?	2 0	X	X				
2) Au début de l’histoire, pourquoi on dit que plus rien n’intéresse les enfants?	2 0	X	X	X	X	X	
3) Dans le premier paragraphe, comment les enfants se sentent par rapport au vieux marin?	2 1 0	X	X	X			
4) Qui découvre la bouteille et de quelle manière?	2 1 0	X	X	X			
5) Qui est Fripouille et qu’est-ce qui te permet de le savoir?	2 1 0	X	X	X	X	X	
6) Est-ce qu’on peut savoir si Fripouille est un mâle ou une femelle. Si oui, qu’est-ce qui te permet de le savoir?	2 0	X					
7) Qui réussit à enlever la cire de la bouteille et comment?	2 1 0	X	X	X			
8) La bouteille s’ouvre. Comment ont-ils réussi à retirer le papier de la bouteille?	2 0	X	X	X	X	X	
9) Dans l’histoire, qu’est-ce que William étire doucement?	2 0	X	X				
10) Qu’est-ce qui surprend les enfants en découvrant le bout de papier?	2 0	X	X	X	X	X	
11) Comment les personnages découvrent-ils ce qui se cache sur le papier?	2 0	X	X	X	X	X	
12) À la fin du texte, les enfants doivent partir. Pourquoi?	2 0	X	X	X	X	X	
13) En te référant aux événements de la fin de l’histoire, quelle pourrait être la suite selon toi?	2 1 0	X	X	X	X	X	X
14) Mise en ordre	2 0	X	X	X	X		

3.3.3.2 NIH-EXAMINER

Six sous-tests de la batterie NIH-EXAMINER (Kramer et al., 2014), effectuée sur ordinateur, basée sur le modèle de Miyake (2000) et traduite en français (Gagnon, 2018), ont été administrés pour évaluer les FE. L'avantage principal de cette batterie est qu'elle permet de résumer la performance en FE en un score unique, le composite exécutif, qui combine des mesures d'inhibition, de flexibilité, de MDT et de fluence. La fidélité test-retest du composite exécutif est de 0,87. Chez les enfants, la corrélation entre le composite exécutif et le score brut total du *Behavior Rating Inventory Executive Functioning* (BRIEF; un inventaire des comportements reliés aux FE où un score élevé représente des difficultés en FE), en contrôlant pour l'âge, est de -0,21. Le logiciel R a été utilisé pour calculer le score brut du composite exécutif (R Core Team, 2018), score qui a ensuite été utilisé dans les analyses. Pour cinq sous-tests du NIH-EXAMINER (tous sauf Fluence verbale), une période de pratique est administrée. Si celle-ci est échouée par l'enfant, une deuxième période de pratique est administrée afin de valider la compréhension de l'enfant avant l'administration de la tâche.

3.3.3.2.1 *Comptage de cercles*

Ce sous-test évalue la MDT. L'enfant compte des cercles bleus parmi des éléments de distraction dans des écrans successifs. Il mémorise le nombre de cercles bleus à chaque présentation et rappelle ces nombres dans l'ordre à la fin. Le nombre total de bonnes réponses contribue au composite exécutif. La cohérence interne est de 0,69.

3.3.3.2.2 *1-back*

Ce sous-test évalue la MDT. Un carré blanc est présenté à l'enfant, puis un chiffre apparaît (l'enfant doit le nommer à voix haute) et un autre carré blanc apparaît. L'enfant doit indiquer si le carré est au même emplacement que le précédent. Le d-prime (différence entre le taux de détection et le taux de faux positifs) contribue au composite exécutif. La cohérence interne de ce sous-test n'est pas mentionnée dans le manuel de la NIH-EXAMINER, mais est de 0,82 dans l'étude de traduction française et de prévalidation de la NIH-EXAMINER de Gagnon (2018).

3.3.3.2.3 *Tâche de Flanker*

Dans ce sous-test qui évalue l'inhibition, cinq poissons sont présentés à l'enfant. L'enfant doit indiquer la direction dans laquelle nage le poisson central, qui peut être différente ou identique à celle des autres poissons. Le score total de la tâche de Flanker est une somme de la mesure de précision et des scores de temps de réaction et contribue au composite exécutif. La cohérence interne de ce sous-test varie de 0,80 à 0,97 selon la condition.

3.3.3.2.4 *Continuous Performance test (CPT)*

Ce sous-test, évaluant l'inhibition, consiste à répondre à un stimulus particulier et à inhiber une réponse pour tout autre stimulus. On présente au participant différentes images au centre de l'écran de l'ordinateur et on lui demande d'appuyer sur une touche du clavier uniquement pour l'image cible (une étoile blanche à cinq branches), en répondant le plus rapidement et le plus précisément possible. La mesure retenue est le nombre total de commissions (fausses alarmes) et elle contribue au composite exécutif. La cohérence interne du score de précision est de 0,64.

3.3.3.2.5 *Appariement de stimuli*

Ce sous-test évalue la flexibilité cognitive. L'enfant apparie les stimuli qui lui sont présentés à l'écran selon la couleur (1^{re} condition), la forme (2^e condition) ou en alternant entre la forme et la couleur (3^e condition). Le score total, une somme du score de précision et des scores de temps de réaction, contribue au composite exécutif. La cohérence interne varie de 0,86 à 0,97 selon la condition.

3.3.3.2.6 *Fluence verbale*

Dans cette tâche, l'enfant génère le plus de mots appartenant à une catégorie donnée (fluence sémantique; animaux et légumes) ou commençant par une lettre donnée (fluence phonémique; F et L) en une minute. Le nombre de bonnes réponses, le nombre de répétitions et le nombre de violations de règles contribuent au composite exécutif. La cohérence interne varie de 0,78 à 0,88. La fidélité interjuges du nombre de bonnes réponses varie de 0,81 à 0,98.

3.3.3.3 Évaluation clinique des notions langagières fondamentales - pour francophones du Canada (CELF CDN-F)

Le sous-test Compréhension de paragraphes à l'oral du CELF CDN-F (Wiig et al., 2009) évalue les habiletés sémantiques réceptives et a été utilisé pour mesurer la compréhension langagière orale du modèle simple de la lecture. Ce sous-test requiert que l'enfant réponde à des questions ouvertes sur trois courtes histoires présentées oralement par l'évaluateur. Les questions évaluent la compréhension de l'idée principale, le rappel des détails et de la séquence des événements ainsi que l'habileté à faire des inférences et des prédictions. La cohérence interne du sous-test (méthode de bissection) est acceptable (0,78), tout comme la fidélité test-retest (0,57). Le score standard ($M = 10$, $ET = 3$), calculé avec les normes disponibles, a été utilisé dans les analyses.

3.3.3.4 Échelle de vocabulaire en images Peabody—Adaptation française du Peabody picture vocabulary test, revised

Ce test évalue le vocabulaire réceptif et a été utilisé pour mesurer la compréhension langagière orale du modèle simple de la lecture (Dunn et al., 1993). L'enfant doit montrer parmi quatre images celle qui est désignée à voix haute par l'évaluateur. Le test comprend 170 items au total, qui sont administrés seulement en partie, selon des règles de départ et d'arrêt. La forme A a été administrée. La fidélité test-retest est de 0,72 et les coefficients de cohérence interne (méthode de bissection) varient de 0,52 à 0,71 pour les enfants de 9 à 12 ans. Des normes permettent d'obtenir le score standard ($M = 100$, $ET = 15$), utilisé dans les analyses.

3.3.3.5 Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants – cinquième édition – Version pour francophones du Canada

Les sous-tests Similitudes et Matrices de la cinquième édition de l'Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants (Wechsler, 2015) ont été administrés afin d'obtenir un estimé de QI verbal (Similitudes) et non verbal (Matrices). Ces mesures ont été utilisées pour mesurer l'équivalence des groupes TDL et contrôle. Les normes disponibles permettent l'obtention de scores standards ($M = 10$, $ET = 3$), qui ont été utilisés pour les analyses.

3.3.4 Analyses statistiques

Le logiciel IBM SPSS Statistics 27 et le module PROCESS (Hayes, 2013), ajouté dans SPSS, ont été utilisés pour les analyses, avec un seuil de signification de $p < 0,05$. L'équivalence des groupes sur plusieurs variables sociodémographiques a d'abord été déterminée avec des analyses de variance et des tests du khi-carré. Les tests exacts de Fisher sont présentés pour les khi-carré. Des comparaisons de groupes ont ensuite été effectuées sur les mesures de lecture et de FE à l'aide d'analyses de variance. Étant donné la petite taille de l'échantillon dans le groupe TDL ($n = 15$), ces analyses ont aussi été réalisées avec le test exact de Mann Whitney. Comme les conclusions obtenues avec cette analyse sont les mêmes que pour les analyses de variance, seules ces dernières sont présentées. Des corrélations de Pearson et des analyses de régression multiple ont ensuite été effectuées. Enfin, un graphique d'interaction et un modèle de médiation ont été obtenus avec le module PROCESS (Hayes, 2013). La majorité des participants ont accompli toutes les tâches. Deux enfants du groupe TDL n'ont pas accompli la tâche de compréhension de lecture (en raison d'un niveau de décodage trop faible) et cinq enfants du groupe contrôle n'ont pas complété tous les sous-tests nécessaires au calcul du composite exécutif. Ils ont été inclus dans l'étude, mais exclus des analyses portant sur ces variables.

3.4 Résultats

3.4.1 Statistiques descriptives

Le groupe contrôle final était constitué de 66 enfants (40 filles) âgés entre 9; 0–12; 7 ans ($M = 10$ ans 9 mois). Le groupe TDL était constitué de 15 enfants (6 filles) âgés entre 9; 0–12; 11 ans ($M = 10$ ans 6 mois). Les enfants habitaient différentes régions du Québec (groupe contrôle : Laval [$n = 45$], Laurentides [$n = 19$], Lanaudière [$n = 2$]; groupe TDL : Montérégie [$n = 4$], Laurentides [$n = 4$], Montréal [$n = 3$], Lanaudière [$n = 2$], Laval [$n = 1$], Mauricie [$n = 1$]). Ils étaient en majorité monolingues francophones (groupe contrôle : 63,63 %, groupe TDL : 80 %). Enfin, les participants provenaient de famille dont le revenu brut variait (groupe contrôle : 59 999 \$ et - [$n = 12$], 60 000 \$ à 99 999\$ [$n = 22$], 100 000 \$ et + [$n = 32$]; groupe TDL : 59 999 \$ et - [$n = 4$], 60 000 \$ à 99 999\$ [$n = 3$], 100 000 \$ et + [$n = 8$]). Les statistiques descriptives des mesures incluses dans le composite exécutif du NIH-EXAMINER sont présentées dans le Tableau 2.

Tableau 2. – Statistiques descriptives des mesures du NIH-EXAMINER incluses dans le composite exécutif

	Groupe contrôle					Groupe TDL				
	N	M	ÉT	Min.	Max.	N	M	ÉT	Min.	Max.
Comptage de cercles (Nombre de bonnes réponses)	65	15,72	4,14	3	24	15	12,33	4,05	6	18
1-back (d prime)	64	1,79	0,70	0,24	3,67	15	1,37	0,82	0	2,87
Flanker (Score total)	65	8,81	0,47	7,69	9,79	15	8,16	0,74	6,86	9,18
CPT (Erreurs de commission)	64	2,83	1,81	0	8	15	4,47	3,60	0	12
Appariement de stimuli (Score total)	65	7,67	0,65	6,26	9,52	15	6,86	0,73	5,76	7,88
Fluence verbale phonémique – Score total	63	12,15	5,23	3	27	15	7,47	4,47	1	13
Fluence verbale phonémique – Répétitions	63	0,14	0,35	0	1	15	0	0	0	0
Fluence verbale phonémique – Violations de règles	63	1,43	1,77	0	7	15	1,4	1,84	0	5
Fluence verbale sémantique – Score total	65	25,23	5,34	14	36	15	22,60	7,76	7	36
Fluence verbale sémantique – Répétitions	65	0,54	0,81	0	3	15	0,73	0,96	0	3
Fluence verbale sémantique – Violations de règles	65	0,75	1,75	0	8	15	1,00	1,77	0	7

Notes. Les scores des conditions de fluence verbale phonémique (lettre F et L) ont été additionnés. Les scores des deux conditions de fluence verbale sémantique (animaux et légumes) ont été additionnés.

3.4.2 Équivalence des groupes

L'équivalence des groupes contrôle et TDL a été mesurée pour les variables sociodémographiques pouvant avoir un lien avec le langage et les FE. D'abord, une ANOVA à un facteur montre que les deux groupes ne diffèrent pas significativement sur l'âge (Contrôle : $M = 129,53$ mois, $ÉT = 11,36$; TDL : $M = 126,20$ mois, $ÉT = 11,79$; $F(1, 79) = 1,04$, $p = 0,31$). Ensuite, un test du Khi-carré indique que les groupes ne diffèrent pas significativement au niveau de la proportion de filles et de garçons ($\chi^2(1) = 2,12$; $p = 0,16$). Des tests du khi-carré ont également été effectués pour comparer le statut socio-économique des participants des deux groupes, mesuré par le plus haut niveau de scolarité complété par la mère et le revenu familial annuel brut. Le plus haut niveau de scolarité complété par la mère a été divisé en deux catégories aux fins de l'analyse (mère ayant obtenu un diplôme universitaire de 1^{er}, 2^e ou 3^e cycle et mère n'ayant pas obtenu de diplôme universitaire). Les niveaux de scolarité des mères ne diffèrent pas significativement entre les deux groupes ($\chi^2(1) = 0,89$; $p = 0,39$). Le revenu familial annuel brut a également été divisé en deux catégories aux fins des analyses (59 000 \$ et moins, 60 000 \$ et plus). Le revenu familial annuel brut ne diffère pas significativement entre les deux groupes ($\chi^2(1) = 0,56$; $p = 0,48$). Enfin, les deux groupes ont été comparés sur l'estimé du QI verbal et l'estimé du QI non verbal. La moyenne obtenue par les enfants du groupe TDL ($M = 9,93$, $ÉT = 2,76$) ne diffère pas de celle obtenue par les enfants du groupe contrôle ($M = 11,17$, $ÉT = 2,55$) pour l'estimé du QI verbal ($F(1, 79) = 2,78$, $p = 0,09$). Une différence significative entre les groupes est toutefois observée pour l'estimé du QI non verbal, où les enfants du groupe contrôle ($M = 11,09$, $ÉT = 3,27$) obtiennent un score moyen plus élevé que les enfants du groupe TDL ($M = 8,00$, $ÉT = 3,29$; $F(1, 79) = 10,89$, $p = 0,001$).

3.4.3 Comparaison des groupes

Les moyennes des scores obtenus par les deux groupes aux mesures de lecture du TELEQ ont été comparées à l'aide d'analyses de variance à un facteur. Ces résultats sont présentés dans le Tableau 3. Il est possible de constater que les enfants du groupe TDL obtiennent en moyenne des scores significativement inférieurs à ceux des enfants du groupe contrôle sur toutes les mesures de lecture utilisées (précision et vitesse en lecture de mots irréguliers et de pseudomots, score total au sous-test Compréhension de lecture du TELEQ). Toutes les tailles d'effets sont jugées

grandes selon les critères de Cohen (1988). Les enfants du groupe TDL obtiennent également des scores significativement inférieurs au composite exécutif mesuré par le NIH. La taille d'effet est jugée grande (Cohen, 1988).

Tableau 3. – Comparaison du groupe contrôle et du groupe TDL sur les mesures de lecture et de fonctions exécutives

	Groupe contrôle	Groupe TDL	<i>F</i>	<i>ddl</i>	<i>p</i>	<i>R</i> ²
Lecture (TELEQ)						
Lecture de mots irréguliers – Précision	36,56 (2,04)	28,47 (9,96)	38,11	1, 79	< 0,001	0,32
Lecture de mots irréguliers – Vitesse (sec)	30,56 (9,14)	111,54 (146,95)	20,58	1, 79	< 0,001	0,21
Lecture de pseudomots – Précision	30,45 (4,61)	24,53 (8,84)	13,67	1, 79	< 0,001	0,15
Lecture de pseudomots – Vitesse (sec)	72,71 (16,85)	148,16 (129,68)	21,65	1, 79	< 0,001	0,22
Compréhension de lecture	27,12 (7,49)	13,35 (10,57)	31,84	1, 77	< 0,001	0,29
Fonctions exécutives (NIH-EXAMINER)						
Composite exécutif	-0,15 (0,43)	-0,73 (0,60)	18,08	1, 74	< 0,001	0,20

Notes. Les résultats sont présentés en scores bruts sous forme *M (ET)* sous les colonnes Groupe contrôle et Groupe TDL. TDL = Trouble développemental du langage. TELEQ = Test d'évaluation du langage écrit québécois. *ddl* = degrés de liberté. Les analyses ont également été réalisées en utilisant un test non paramétrique (Test exact de Mann Witney). Comme les conclusions sont les mêmes que pour les analyses de variance, seules ces dernières sont présentées.

3.4.4 Profils de lecteur et d'atteinte en FE dans le groupe TDL

3.4.4.1 Profils de lecteur

L'analyse visant à décrire les profils de lecteur du groupe TDL a été réalisée auprès des 13 participants de ce groupe qui ont accompli la tâche de compréhension de lecture (2 enfants du groupe TDL n'ayant pas accompli la tâche de compréhension de lecture en raison d'un niveau trop faible en identification de mots). Les participants étaient classés dans les différents profils selon qu'ils présentaient ou non une atteinte en identification de mots et en compréhension de lecture (score total). Le critère retenu pour déterminer la présence d'une atteinte en identification de mots était d'obtenir des résultats dépassant les valeurs seuils optimales pour identifier une dyslexie-dysorthographe (déterminées dans Laniel et Gauthier, 2022) pour au moins 4 des 6 mesures obtenues aux sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » du TELEQ, selon leur niveau scolaire. Ce critère permet le mieux de discriminer les enfants ayant une dyslexie-dysorthographe des enfants n'en ayant pas (Laniel et Gauthier, 2022). En compréhension de lecture, le critère retenu pour déterminer la présence d'une atteinte était d'obtenir un score au 10^e percentile ou moins pour le niveau scolaire au score total du sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ, selon les normes préliminaires disponibles (Picotte-Lavoie et al., 2021). Ce seuil, qui équivaut à $-1,25 \text{ } \acute{E}T$, a été sélectionné puisqu'il constitue un compromis entre le seuil sévère de $-2 \text{ } \acute{E}T$ et le seuil souple de $-1 \text{ } \acute{E}T$. De plus, il s'agit du niveau de précision disponible dans les normes préliminaires du manuel TELEQ (Picotte-Lavoie et al., 2021) ce qui permettra son application en contexte clinique. Les profils de lecteurs sont présentés dans le Tableau 4. La majorité des enfants du groupe TDL présentent une atteinte de l'identification de mots et de la compréhension de lecture (profil *faible lecteur* : 8/13). Deux sur 13 ont une atteinte de la compréhension de lecture en présence d'un niveau adéquat en identification de mots écrits (profil *faible compreneur*). Enfin, un enfant sur 13 appartient au profil *faible décodeur* (atteinte en identification de mots seulement) et deux autres appartiennent au profil *bon lecteur*.

Aux fins d'une analyse par type de processus impliqués en compréhension de lecture et en raison de l'absence de normes préliminaires disponibles pour ces scores, les scores obtenus aux

questions du sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ ne nécessitant pas les habiletés d'inférence et aux questions nécessitant les habiletés d'inférences ont été transformés en scores Z en utilisant la moyenne et l'écart-type des enfants du groupe contrôle de même niveau scolaire. Ces scores sont présentés dans le Tableau 4.

3.4.4.2 Atteintes en FE

La prévalence d'une atteinte en FE a été mesurée dans le groupe TDL. Étant donné l'absence de normes disponibles pour le NIH-EXAMINER, le score Z du composite exécutif des enfants du groupe TDL a été calculé en utilisant la moyenne et l'écart-type des enfants du groupe contrôle du même âge, par tranche d'âge (c.-à-d., 9 ans 0 mois à 9 ans 11 mois, 10 ans 0 mois à 10 ans 11 mois, 11 ans 0 mois à 11 ans 11 mois et 12 ans 0 mois à 12 ans 11 mois). Les scores Z sont présentés dans le Tableau 4. La prévalence de l'atteinte exécutive peut être calculée avec le seuil sévère de -2 *ÉT* (5 enfants sur 15) ou le seuil souple de -1 *ÉT* (9 enfants sur 15) (Henry et al., 2012).

Tableau 4. – Profil d'atteintes langagières, diagnostic(s) concomitant(s) et profil de lecteur et de FE chez les participants du groupe TDL

	Atteinte expressive	Atteinte réceptive	Présence d'une dyspraxie verbale ^a	Profil d'atteintes langagières	Diagnostic(s) concomitant(s) et prise de médication	Nombre de seuils dépassés pour la dyslexie-dysorthographe (sur 6)	Scores au sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ	Profil de lecteur	NIH-Composite exécutif (Score Z)
1	Sévère	Modérée à sévère	Non	Exp > Rec	TDAH (médication)	5	Score total : < 10 ^e r.c. Score au rappel : 10-25 ^e r.c. Score aux questions : < 10 ^e r.c. Sans inférences : Z = -2,09 Avec inférences : Z = -1,85	Faible lecteur	Z = -1,56
2	Modérée à sévère	Légère	Non	Exp > Rec	-	6	Score total : < 10 ^e r.c. Score au rappel : < 10 ^e r.c. Score aux questions : < 10 ^e r.c. Sans inférences : Z = -4,23 Avec inférences : Z = -2,13	Faible lecteur	Z = -3,39
3	Modérée	Dans les limites de la normale	Oui	Exp > Rec	TDAH	6	Score total : < 10 ^e r.c. Score au rappel : < 10 ^e r.c. Score aux questions : < 10 ^e r.c. Sans inférences : Z = -2,21 Avec inférences : Z = -1,45	Faible lecteur	Z = 0,71
4	Modérée	Aucune	Oui	Exp > Rec	TDAH, TDC (médication)	4	Score total : < 10 ^e r.c. Score au rappel : < 10 ^e r.c. Score aux questions : < 10 ^e r.c. Sans inférences : Z = -2,66 Avec inférences : Z = -1,09	Faible lecteur	Z = -1,31
5	Légère	Dans les limites de la normale	Non	Exp > Rec	TDC (médication)	5	Score total : < 10 ^e r.c. Score au rappel : < 10 ^e r.c. Score aux questions : 10-25 ^e r.c. Sans inférences : Z = 0,05 Avec inférences : Z = -1,45	Faible lecteur	Z = -0,38
6	Légère	Légère	Oui	Exp = Rec	TDAH, dyscalculie, TDC	5	Score total : < 10 ^e r.c. Score au rappel : < 10 ^e r.c.	Faible lecteur	Z = -1,11

							(médication)	Score aux questions : < 10 ^e r.c. Sans inférences : Z = -2,42 Avec inférences : Z = -1,91		
7	Légère	Légère	Non	Exp = Rec	TDAH, dyslexie	4	Score total : < 10 ^e r.c. Score au rappel : < 10 ^e r.c. Score aux questions : < 10 ^e r.c. Sans inférences : Z = -3,11 Avec inférences : Z = -1,81	Faible lecteur	Z = -0,98	
8	Modérée	Sévère	Non	Rec > Exp	TDAH	5	Score total : < 10 ^e r.c. Score au rappel : < 10 ^e r.c. Score aux questions : < 10 ^e r.c. Sans inférences : Z = -2,95 Avec inférences : Z = -2,13	Faible lecteur	Z = -2,56	
9	Modérée à sévère	Modérée	Non	Exp > Rec	-	1	Score total : < 10 ^e r.c. Score au rappel : < 10 ^e r.c. Score aux questions : < 10 ^e r.c. Sans inférences : Z = -2,95 Avec inférences : Z = -2,13	Faible compreneur	Z = -1,85	
10	Légère	Modérée	Non	Rec > Exp	TDAH, TDC (médication)	0	Score total : 10 ^e r.c. Score au rappel : 10 ^e r.c. Score aux questions : 10-25 ^e r.c. Sans inférences : Z = -1,30 Avec inférences : Z = -1,45	Faible compreneur	Z = -3,69	
11	Légère	Légère à modérée	Non	Rec > Exp	-	4	Score total : 25-50 ^e r.c. Score au rappel : 25-50 ^e r.c. Score aux questions : 50 ^e r.c. Sans inférences : Z = -1,24 Avec inférences : Z = 0,65	Faible décodeur	Z = -0,52	
12	Légère	Dans les limites de la normale	Oui	Exp > Rec	TDC	2	Score total : 25-50 ^e r.c. Score au rappel : 50 ^e r.c. Score aux questions : 25-50 ^e r.c. Sans inférences : Z = -0,38 Avec inférences : Z = 0,10	Bon lecteur	Z = 1,01	

13	Autres types de déficits rapportés	Autres types de déficits rapportés	Oui	Non codifiable	TDAH (médication)	0	Score total : 75-90 ^e r.c. Score au rappel : > 90 ^e r.c. Score aux questions : 50 ^e r.c. Sans inférences : Z = 0,07 Avec inférences : Z = 0,36	Bon lecteur	Z = 0,07
14	Sévère	Modérée	Oui	Exp > Rec	TDAH (médication)	5	n.d	n.d	Z = -3,48
15	Sévère	Légère	Oui	Exp > Rec	TDC	6	n.d	n.d	Z = -2,96

Note. Le profil d'atteinte langagière a été déterminé selon la conclusion orthophonique du plus récent rapport d'évaluation disponible. La grille de codification des conclusions orthophoniques utilisée provient de Smolla et al. (2018). Exp = Atteinte expressive. Rec = Atteinte réceptive. Exp > Rec = atteinte expressive prédominante. Exp = Rec = sévérité équivalente pour l'atteinte réceptive et expressive. Rec > Exp = atteinte réceptive prédominante. (médication) = prise de médication. TDAH = Trouble de déficit de l'attention/hyperactivité. TDC = Trouble développemental de la coordination. n.d = non disponible (profil de lecteur non disponible, car la tâche de compréhension de lecture n'a pas été réalisée). r.c. = rang centile. Z = score Z. Sans inférences = Scores aux questions qui ne nécessitent pas les inférences. Avec inférences = Scores aux questions qui nécessitent les inférences.

^aou mention de difficultés praxiques ou d'un trouble développemental des sons de la parole.

3.4.5 Liens entre FE et compréhension de lecture

3.4.5.1 Liens entre FE et compréhension de lecture selon le groupe

Les corrélations entre les prédicteurs et la compréhension de lecture sont présentées dans le Tableau 5. Dans le groupe contrôle, les variables de compréhension langagière orale (Vocabulaire et Compréhension de paragraphes à l'oral) ainsi que la précision de lecture de mots irréguliers corrélaient significativement avec la compréhension de lecture et le composite exécutif corrélaient avec toutes les variables de lecture et de langage oral (sauf le vocabulaire). La force de ces corrélations est considérée comme moyenne (Cohen, 1988). Dans le groupe TDL, la corrélation entre la compréhension de lecture et le composite exécutif est forte et significative et le composite exécutif corréla aussi avec les variables de compréhension langagière orale.

Tableau 5. – Corrélations de Pearson entre les prédicteurs et la compréhension de lecture pour le groupe TDL (en bas de la diagonale) et le groupe contrôle (en haut de la diagonale)

	CL	CFE	CPO	VOC	LEC
Compréhension de lecture (CL)	-	0,38**	0,58***	0,40***	0,41***
Composite exécutif (CFE)	0,72**	-	0,52***	0,13	0,37**
Compréhension de paragraphes à l'oral (CPO)	0,44	0,76**	-	0,55***	0,35**
Vocabulaire (VOC)	0,14	0,52*	0,41	-	0,26*
Précision de lecture de mots irréguliers (LEC)	0,47	0,43	0,15	-0,08	-

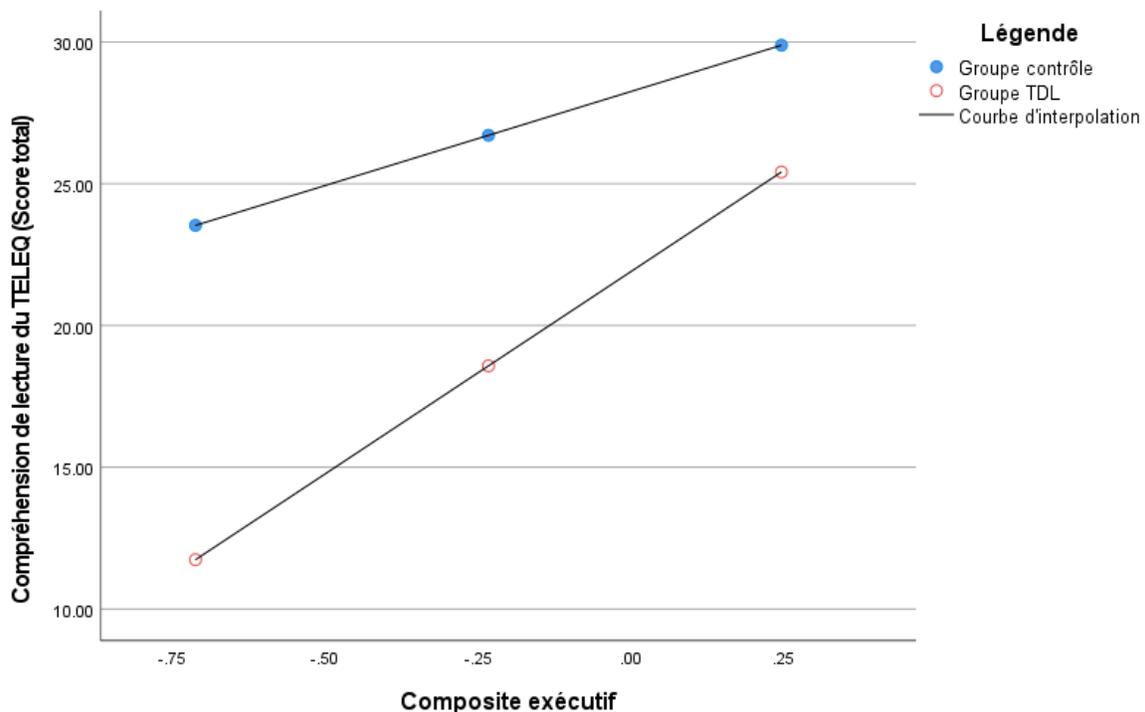
Notes. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Le coefficient de corrélation entre le composite exécutif et la compréhension de lecture semble plus grand dans le groupe TDL ($r = 0,72$, $R^2 = 0,52$) que dans le groupe contrôle ($r = 0,38$; $R^2 = 0,14$). Ainsi, le composite exécutif explique 52 % de la variance en compréhension de lecture dans le groupe TDL et seulement 14 % de la variance en compréhension de lecture dans le groupe contrôle. Toutefois, selon un test de différence entre deux coefficients de corrélation indépendants, le coefficient de corrélation entre le composite exécutif et la compréhension de

lecture n'était pas significativement plus grand dans le groupe TDL que dans le groupe contrôle ($z = 1,51, p = 0,13$, bilatéral) (Preacher, 2002).

Afin d'explorer si le lien entre FE et compréhension de lecture varie selon le groupe, une régression multiple a été réalisée avec la compréhension de lecture comme variable indépendante et le groupe (0 = contrôle, 1 = TDL), le composite exécutif centré à la moyenne et l'interaction entre le groupe et le composite exécutif centré à la moyenne comme variables dépendantes. Le modèle explique 43 % de la variance en compréhension de lecture ($R^2 = 0,43, F(3, 70) = 17,52, p = < 0,001$). Le groupe ($\beta = -0,31, p = 0,007$) et le composite exécutif ($\beta = 0,32, p = 0,011$) prédisent significativement la compréhension de lecture, mais pas la variable d'interaction ($\beta = 0,16, p = 0,252$). La Figure 1 présente le graphique de l'interaction. À un score composite exécutif faible (-1 ÉT de la moyenne; -0,71), la moyenne obtenue par le groupe contrôle au score total du sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ est de 23,53 comparativement à 11,74 pour le groupe TDL. À un score composite exécutif moyen (-0,23), le score total moyen en compréhension de lecture est de 26,71 pour le groupe contrôle et de 18,58 pour le groupe TDL. Enfin, à un score composite exécutif élevé (1 ÉT au-dessus de la moyenne; 0,25), la moyenne en compréhension de lecture du groupe contrôle est de 29,89 et de 25,42 pour le groupe TDL. Puisque la variable d'interaction ne prédit pas significativement la compréhension de lecture, celle-ci n'a pas été incluse dans les analyses subséquentes.

Figure 1. – Graphique représentant l’effet d’interaction du groupe (contrôle ou TDL) sur le lien entre le composite exécutif et la compréhension de lecture



3.4.5.2 Liens entre FE et compréhension de lecture selon le type de processus cognitifs ciblés

Pour examiner si le lien entre le composite exécutif et le score aux questions du sous-test Compréhension de lecture variait selon le type de processus cognitifs ciblés par les questions, les corrélations de Pearson entre le composite exécutif et les questions nécessitant ou non les habiletés d’inférence ont été obtenues séparément pour le groupe TDL et le groupe contrôle. Dans le groupe TDL, la corrélation entre le composite exécutif et le score aux questions est significative et forte, tant avec les questions ne nécessitant pas les habiletés d’inférence ($r = 0,70$, $p = 0,01$) qu’avec les questions nécessitant les habiletés d’inférence ($r = 0,72$, $p = 0,01$). Dans le groupe contrôle, la corrélation entre le composite exécutif et le score aux questions ne nécessitant pas les habiletés d’inférence n’est pas significative ($r = 0,16$, $p = 0,21$) alors que la corrélation entre le composite exécutif et le score aux questions nécessitant les habiletés d’inférence est significative et modérée ($r = 0,42$, $p < 0,001$). Selon un test de différence entre deux coefficients de corrélation indépendants, le coefficient de corrélation entre le composite exécutif et le score aux questions nécessitant les habiletés d’inférence est significativement plus

grand que le coefficient de corrélation entre le composite exécutif et le score aux questions ne nécessitant pas les habiletés d'inférence dans le groupe contrôle ($z = 2,03$, $p = 0,04$, bilatéral) (Preacher, 2002).

3.4.6 Implication des FE et compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture

Une régression hiérarchique multiple a ensuite permis de vérifier si le lien entre FE et compréhension de lecture se maintenait au-delà des variables du modèle simple de la lecture, soit la compréhension langagière orale (Vocabulaire et Compréhension de paragraphes à l'oral) et l'identification de mots écrits (Précision de lecture de mots irréguliers). À l'étape 1, les variables de compréhension langagière orale sont d'abord entrées dans le modèle. Cette étape révèle qu'environ 37 % de la variance en compréhension de lecture peut être expliquée par ces variables, $R^2 = 0,37$, $F(2, 70) = 20,72$, $p < 0,001$. À l'étape 2, l'identification de mots écrits est entrée. Environ 15 % de variance unique est attribuable à cette variable, $R^2 = 0,52$, $\Delta R^2 = 0,15$, $F(1, 69) = 21,14$, $p < 0,001$. À l'étape 3, la variable d'intérêt, soit le composite exécutif, est entrée dans le modèle. Le composite exécutif n'explique pas de variance unique, au-delà des variables du modèle simple de la lecture déjà entrées dans le modèle, $R^2 = 0,56$, $\Delta R^2 = 0,004$, $F(1, 67) = 0,67$, $p = 0,42$. Enfin, le groupe (0 = contrôle, 1 = TDL) est entré à l'étape 4 pour évaluer la contribution du groupe. Les résultats révèlent environ 4 % de variance unique attribuable au groupe, $R^2 = 0,56$, $\Delta R^2 = 0,04$, $F(1, 68) = 5,46$, $p = 0,02$. Le Tableau 6 résume ces résultats. Dans le modèle final, expliquant 56% de la variance en compréhension de lecture, les variables Compréhension de paragraphes à l'oral, Précision de lecture de mots irréguliers et Groupe prédisent de façon significative la compréhension de lecture. Des analyses supplémentaires (corrélations de Pearson) révèlent une forte corrélation entre le composite exécutif et Compréhension de paragraphes à l'oral ($r = 0,60$, $p < 0,001$) ainsi qu'entre le composite exécutif et Précision de lecture de mots irréguliers dans l'échantillon total ($r = 0,50$, $p < 0,001$). Ceci suggère que le composite exécutif ne prédit pas significativement la compréhension de lecture dans ce modèle en raison de la variance qu'il partage avec ces variables, qui elles, prédisent de façon unique la compréhension de lecture.

Tableau 6. – Résumé de la régression hiérarchique multiple des prédicteurs de la compréhension de lecture

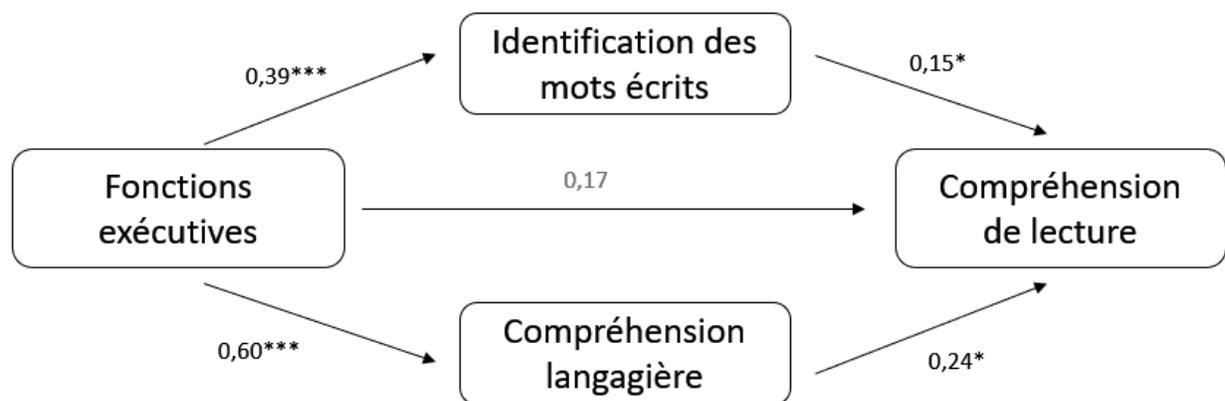
Variable	Modèle 1			Modèle 2			Modèle 3			Modèle 4		
	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β									
VOC	0,12	0,08	0,17	0,09	0,07	0,13	0,09	0,07	0,13	0,05	0,07	0,07
CPO	1,80	0,41	0,50***	1,38	0,38	0,38***	1,14	0,42	0,31**	1,26	0,42	0,35**
LEC				0,70	0,15	0,41***	0,62	0,17	0,36***	0,45	0,18	0,26*
CFE							2,51	2,07	1,38	1,68	2,06	0,09
GROUPE										-5,46	2,56	-0,23*
R^2		0,37			0,52			0,53			0,56	
ΔR^2					0,15			0,01			0,03	
<i>F</i> changement de R^2		20,72			21,14			1,48			4,55	
Sig. ΔR^2					<0,001			0,23			0,04	

Notes. *SE B*: Erreur standard. VOC : Vocabulaire. CPO : Compréhension de paragraphes à l'oral. LEC : Précision de lecture de mots irréguliers. CFE : Composite exécutif. GROUPE : codé 1 = TDL, 0 = Contrôle. Sig. : significativité.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Ainsi, dans une analyse subséquente, nous avons tester un modèle de médiation pour mesurer les effets directs et indirects (via les habiletés de décodage et les habiletés langagières orales) des FE sur la compréhension de lecture (voir Figure 2). Cette analyse a été réalisée en incluant tous les enfants (groupe contrôle et groupe TDL). Il est possible de constater que l'effet direct des FE sur la compréhension de lecture n'est pas significatif lorsque l'on considère ses effets indirects via l'identification des mots écrits et la compréhension langagière, qui eux, sont significatifs.

Figure 2. – Modèle de médiation étudiant les effets directs et indirects des FE sur la compréhension de lecture via les variables du modèle simple de la lecture



Notes. Les valeurs dans la Figure 2 représentent des coefficients standardisés. Les coefficients présentés en noir sont significatifs. Le coefficient présenté en gris pâle est non-significatif.

3.5 Discussion

La présente étude préliminaire visait à étudier les profils de lecteur d'enfants francophones ayant un TDL et à mieux comprendre le lien entre les FE (en tant que construit global) et la compréhension de lecture chez des enfants francophones de 9 à 12 ans ayant ou non un TDL. Les résultats seront discutés par objectif.

3.5.1 Objectif 1 : Profils de lecteurs et atteinte en FE dans le groupe TDL

3.5.1.1 Atteinte en lecture et en FE dans le groupe TDL

Le premier objectif de l'étude visait à décrire les atteintes en lecture et en FE d'enfants francophones ayant un TDL. D'abord, afin de mieux cerner les difficultés des enfants du groupe TDL sur le plan de la lecture et des FE, nous avons comparé les moyennes obtenues par le groupe TDL sur ces mesures à celles du groupe contrôle (enfants sans TDL de même âge). Les enfants du groupe TDL obtiennent en moyenne des scores plus faibles que les enfants du groupe contrôle sur toutes les mesures de lecture (précision et vitesse de lecture de mots irréguliers et de pseudomots et compréhension de lecture). Ceci est compatible avec les données de la littérature. En effet, malgré une hétérogénéité dans les atteintes en lecture chez les enfants ayant un TDL, les enfants ayant un TDL sont à risque de vivre des difficultés de lecture tant en décodage/identification de mots écrits qu'en compréhension de lecture (Macchi et al., 2017).

Ensuite, comme attendu, les groupes se distinguent également sur le composite exécutif évalué avec le NIH-EXAMINER, regroupant la MDT, la flexibilité, l'inhibition et la fluence verbale. Ceci est cohérent avec les résultats de plusieurs études et métaanalyses comparant les FE des enfants ayant un TDL à ceux d'enfants sans TDL de même âge (Aljahlan et Spaulding, 2021; Graf Estes et al., 2007; Henry et al., 2012; Pauls et Archibald, 2016; Vugs et al., 2013). Il est important de noter la présence de diagnostics concomitants dans l'échantillon d'enfants présentant un TDL, tels que le TDAH et le TAC, qui sont reconnus comme pouvant engendrer des difficultés exécutives (Bernardi et al., 2018; Doyle, 2006; Kofler et al., 2019; Posner et al., 2020; Sartori et al., 2020). La présence de ces diagnostics concomitants pourrait avoir eu un impact sur les scores obtenus au NIH-EXAMINER par le groupe TDL. Certaines évidences montrent en effet un profil distinct d'atteintes en FE selon la présence d'un TDAH isolé (atteinte en MDT et en flexibilité) ou d'un TDL isolé (atteinte en MDT, en flexibilité, en mémoire à court terme et en attention sélective) chez des enfants francophones de 6 à 12 ans (Stanford et Delage, 2020). À notre connaissance, l'impact d'un TDL et d'un TDAH associé sur les habiletés exécutives n'a pas encore été étudié. Toutefois, des données sur les enfants ayant une dyslexie sont disponibles et suggèrent que l'atteinte en FE puisse être similaire chez les enfants dyslexiques avec ou sans TDAH associé. En effet, une méta-

analyse a montré que le niveau d'atteinte en FE (inhibition, flexibilité et MDT verbale) était similaire chez les enfants ayant une dyslexie uniquement et ceux ayant une dyslexie et un TDAH (Lonergan et al., 2019). Dans tous les cas, bien qu'il soit possible que les difficultés exécutives relevées dans le groupe TDL comparativement au groupe contrôle ne soient pas reliées à la seule présence du TDL, celles-ci nous paraissent représentatives de celles pouvant être retrouvées chez les enfants ayant un TDL rencontrés en clinique, chez qui les comorbidités sont fréquentes (Cleaton et Kirby, 2018). Enfin, notons que bien que les deux groupes étaient équivalents sur plusieurs variables sociodémographiques, l'estimé de QI non verbal était significativement plus faible dans le groupe TDL. Plusieurs études (p. ex. Kuusisto et al., 2017; Ralli et al., 2021), dont une méta-analyse (Gallinat et Spaulding, 2014), ont rapporté des habiletés intellectuelles non verbales plus faibles chez des enfants TDL que chez des enfants sans TDL de même âge. Les plus faibles performances à des tâches de FE obtenues par des enfants ayant un TDL comparativement à celles d'enfants sans TDL ne seraient toutefois pas dépendantes du QI non verbal (Henry et al., 2012; Ralli et al., 2021).

Concernant la mesure de l'atteinte exécutive dans le TDL, l'utilisation de la NIH-EXAMINER dans la présente étude a permis de contrer différents problèmes de la mesure des FE. Selon le composite exécutif, une mesure globale des FE, 9 enfants sur 15 du groupe TDL présentent une atteinte exécutive en utilisant le seuil de -1 ÉT . En utilisant le seuil plus sévère de -2 ÉT , c'est le tiers du groupe TDL qui présente une atteinte exécutive (5/15). La majorité des études effectuées sur les FE chez les enfants ayant un TDL sont des études de groupe. Il est assez bien reconnu que les enfants ayant un TDL ont des difficultés exécutives comparativement aux pairs de même âge (Aljahlan et Spaulding, 2021; Pauls et Archibald, 2016; Vugs et al., 2013). La prévalence des atteintes en FE chez les enfants ayant un TDL reste toutefois relativement peu étudiée. Dans une étude effectuée chez 41 enfants de 8 à 14 ans ayant un TDL, entre 15 % et 76 % des enfants obtenaient un score se situant à au moins 1 ÉT sous la moyenne, selon la FE évaluée (MDT, fluence, inhibition, planification ou flexibilité) (Henry et al., 2012). Notons encore une fois que dans la présente étude, la présence de diagnostics concomitants dans le groupe TDL, tels que le TDAH et le TAC, reconnus comme pouvant engendrer des difficultés exécutives (p. ex. Kofler et al., 2019; Sartori et al., 2020), peut avoir eu un impact sur la prévalence de l'atteinte exécutive

observée. Les résultats obtenus soulignent l'utilité d'une évaluation cognitive globale chez les enfants ayant un TDL pour identifier un possible déficit en FE, qui peut nuire aux résultats scolaires (Spiegel et al., 2021).

3.5.1.2 Profils de lecteurs

Nous avons ensuite exploré les profils de lecteur dans le groupe TDL selon le modèle simple de la lecture. Notre groupe TDL, bien que petit, est constitué d'enfants avec et sans trouble associé, tel que retrouvé dans la population TDL (Cleaton et Kirby, 2018), ce qui accroît la pertinence des résultats pour la pratique clinique. Selon le rendement obtenu au TELEQ, la majorité du groupe TDL (8/13) correspond au profil *faible lecteur*, soit une atteinte en identification de mots et en compréhension de lecture. Les autres profils d'atteinte en lecture étaient présents en proportion moindre (*faible compreneur* : 2/13, *bon lecteur* : 2/13, *faible décodeur* : 1/13). Les enfants qui n'avaient pas d'atteinte en compréhension de lecture (profil *faible décodeur* ou *bon lecteur*) présentaient en majorité des atteintes langagières plutôt légères selon leur rapport orthophonique, tant dans la sphère réceptive qu'expressive. Ceci est cohérent avec les connaissances actuelles. En effet, selon le modèle simple de la lecture et les données de la littérature (Macchi et al., 2017), des atteintes plus sévères en compréhension langagière orale placent l'enfant à risque de difficultés en compréhension de lecture. Toutefois, certains enfants ayant des atteintes légères ou des scores dans les limites de la normale dans les deux sphères du langage obtiennent tout de même le profil *faible lecteur*. D'une part, ceci souligne l'importance de soutenir les enfants ayant un TDL dans l'apprentissage de la lecture, peu importe le niveau de sévérité de leur trouble, puisqu'ils risquent de vivre des difficultés dans ce domaine. D'autre part, ceci suggère que d'autres facteurs de risque qu'une atteinte langagière sévère devraient être pris en compte pour expliquer la présence de difficultés en compréhension de lecture chez ces enfants, comme la présence d'une atteinte en identification de mots écrits, de diagnostics associés ou d'une atteinte en FE.

La distribution des profils de lecteur dans le groupe TDL obtenue dans la présente étude concorde avec les données de la littérature. D'abord, comme attendu, le profil *faibles lecteurs* était le plus fréquent (Macchi et al., 2017). Ensuite, la distribution des profils de lecteurs obtenue est cohérente avec celle obtenue dans une étude similaire de Werfel et Krimm (2017). Dans cette

étude effectuée auprès d'enfants anglophones ayant un TDL de 2^e à 4^e année, une majorité d'enfants présentaient le profil *faible lecteur* (50 %), suivait ensuite le profil *faible décodeur* (25 %), le profil *bon lecteur* (16%) et le profil *faible compreneur* (9 %). Bien que la taille de notre échantillon ($n = 13$) limite la précision de la distribution pouvant être obtenue et les comparaisons possibles, nous pouvons affirmer que le profil *faible lecteur* est le plus fréquent dans les deux études, peu importe la langue de lecture (anglais ou français). Le critère utilisé par Werfel et Krimm (2017) pour déterminer la présence d'une atteinte en identification de mots (score en dessous de -1 *ÉT* à une ou l'autre des deux mesures d'identification de mots utilisées) nous semble moins sévère que le nôtre, soit l'atteinte du seuil le plus sensible et le plus spécifique pour identifier la dyslexie-dysorthographe. Ceci pourrait expliquer en partie que nous retrouvions relativement peu d'enfants *faibles décodeurs* dans notre étude (1/13 : 7,69%) comparativement à 25% dans l'étude de Werfel et Krimm (2017). À noter que la présence de troubles associés pourrait avoir un impact sur le taux de difficultés de lecture de notre échantillon. Par exemple, près de la moitié des enfants du groupe TDL présentaient une dyspraxie verbale concomitante, trouble qui place les enfants à risque de difficultés de décodage en raison des difficultés phonologiques et donc, de difficultés de compréhension de lecture selon le modèle simple de la lecture (Macchi et al., 2017). Le TDAH, présent chez 9 enfants sur 15 du groupe TDL, serait aussi associé à des difficultés de lecture tant sur le plan de l'identification de mots que de la compréhension de lecture, possiblement en raison des difficultés attentionnelles ou de MDT liées au TDAH (p. ex. Ehm et al., 2016; Miller et al., 2013; Parks et al., 2022).

3.5.1.3 Processus cognitifs atteints en compréhension de lecture selon le profil de lecteur des enfants ayant un TDL

Nous avons ensuite observé les types de processus cognitifs ciblés par les questions du sous-test de compréhension de lecture (c.-à-d. nécessitant ou non les inférences) qui étaient atteints selon le profil de lecteur des enfants ayant un TDL. Dans le Tableau 4, il est possible de constater que la grande majorité des enfants ayant un TDL au profil *faible lecteur* (6/8) présentent à la fois une atteinte importante (score en dessous de 1,25 *ÉT* de la moyenne, ce qui équivaut au 10^e centile utilisé pour déterminer une atteinte en compréhension de lecture) aux questions qui ne nécessitent pas les inférences et aux questions qui nécessitent les inférences, ce qui était attendu

(Bishop et Adams, 1992; Gough Kenyon et al., 2018; McClintock et al., 2014). Un seul participant *faible lecteur* (le participant 5) ne présente pas d'atteinte aux questions ne nécessitant pas les inférences (score $Z = 0,05$). Ainsi, malgré son atteinte en identification des mots écrits, ce participant arrive à bien répondre aux questions qui ciblent l'analyse syntaxique, les microprocessus et les macroprocessus. Il est intéressant de constater que des facteurs protecteurs sont présents chez cet enfant. En effet, celui-ci ne présente pas d'atteinte langagière sur le plan réceptif, mais seulement une atteinte langagière légère sur le plan expressif. En outre, cet enfant n'a pas d'atteinte sur le score composite exécutif global ($Z = -0,38$). Le participant 4 est le seul participant *faible lecteur* qui ne présente pas une atteinte importante sur le plan des questions ciblant les inférences ($Z = -1,09$). Chez lui aussi, l'atteinte langagière est seulement présente sur le plan expressif (modérée).

Les deux enfants ayant un TDL au profil *faible compreneur* présentent une atteinte à la fois sur les questions qui nécessitent les inférences et celles qui ne nécessitent pas les inférences. Ainsi, ces enfants éprouvent des difficultés à répondre aux questions ne nécessitant pas les inférences, ce qui était attendu, car les données de la littérature montrent que les enfants *faibles compreneurs* (sans TDL) ont de la difficulté à résoudre des anaphores, un type de microprocessus ciblé par les questions ne nécessitant pas les inférences (Ehrlich et Remond, 1997; Yuill et Oakhill, 1988). Ils rencontrent également des difficultés à répondre aux questions ciblant les inférences et le modèle de situation, ce qui est congruent avec les données de la littérature (Bowyer-Crane et Snowling, 2005; Cain et al., 2001; Cain et Oakhill, 1999). Notons que ces deux enfants présentent une atteinte modérée sur la sphère réceptive du langage ainsi qu'une atteinte en FE ($Z = -1,85$ et $Z = -3,69$ au composite exécutif).

Comme attendu, le seul enfant ayant un TDL au profil *faible décodeur* présente plus de difficultés à répondre aux questions du texte qui ciblent l'analyse syntaxique, les microprocessus et les macroprocessus ($Z = -1,24$) qu'aux questions ciblant les inférences ou le modèle de situation, où le score obtenu est dans la moyenne pour le niveau scolaire ($Z = 0,65$). Cet enfant ne présente pas d'atteinte en FE et seulement une atteinte légère dans la sphère expressive du langage et une atteinte légère à modérée dans la sphère réceptive. Enfin, les deux enfants *bons lecteurs* du groupe TDL n'ont pas d'atteinte en compréhension de lecture, peu importe le type de processus

cognitifs ciblés par les questions. Ces enfants n'ont pas d'atteinte en FE et ni d'atteinte sur le plan réceptif du langage. Ainsi, il est possible que différents profils d'atteinte en compréhension de lecture soient présents chez les enfants ayant un TDL et que ceci soit lié au degré et à l'étendue de l'atteinte langagière, à la présence ou non d'une atteinte en identification de mots écrits ainsi qu'à la présence ou non d'une atteinte en FE. Les résultats qui suivront permettront d'émettre des hypothèses explicatives concernant ces liens.

3.5.2 Objectif 2 : Lien entre FE et compréhension de lecture

3.5.2.1 Lien entre FE et compréhension de lecture selon le groupe

Comme attendu, une corrélation positive significative était présente entre le composite exécutif et la compréhension de lecture dans les groupes contrôle et TDL. La force de cette corrélation dans le groupe contrôle ($r = 0,38$) était quasi-identique à celle retrouvée dans la méta-analyse de Follmer ($r = 0,36$) (Follmer, 2018). De manière intéressante, cette corrélation était presque deux fois plus forte dans le groupe TDL ($r = 0,72$). Dans le groupe TDL, le composite exécutif explique 52 % de la variance en compréhension de lecture alors que dans le groupe contrôle, seulement 14 % de la variance en compréhension de lecture est expliquée par le composite exécutif. Cette différence semble donc non-négligeable. Toutefois, selon un test de différence entre deux coefficients de corrélation indépendants, la corrélation n'était pas significativement plus élevée dans le groupe TDL que dans le groupe contrôle, contrairement à ce qui était attendu. Cette absence de différence significative pourrait s'expliquer par la petite taille d'échantillon dans le groupe TDL. De la même façon, alors que les résultats de la régression multiple ont montré un effet du groupe et du composite exécutif sur la compréhension de lecture, ceux-ci n'ont pas révélé la présence d'une interaction entre FE et groupe (TDL ou contrôle) sur le score en compréhension de lecture. Toutefois, le graphique de l'interaction permet de constater qu'il semble y avoir un effet d'interaction sans que celui-ci ne puisse être détecté en raison de la faible puissance de l'analyse statistique. Le graphique de l'interaction montre qu'à faible niveau de FE, l'écart entre le score en compréhension de lecture des enfants ayant un TDL et celui des enfants du groupe contrôle est plus grand que celui observé à haut niveau de FE. Ainsi, il est possible que les enfants ayant un TDL qui ont un bon niveau de FE puissent utiliser leurs FE pour compenser partiellement

leurs difficultés en identification de mots écrits ou en compréhension langagière lors de la réalisation d'une tâche de compréhension de lecture. Par exemple, l'enfant ayant un TDL *faible lecteur* qui arrive à bien répondre aux questions qui ne nécessitent pas les inférences du sous-test « Compréhension de lecture du TELEQ » et l'enfant TDL *faible décodeur* qui ne présente pas d'atteinte aux questions qui nécessitent les inférences pourraient tous deux mettre à profit leurs bonnes habiletés exécutives pour y arriver, malgré leurs difficultés de décodage (Cirino et al., 2019). Toutefois, nos résultats ne peuvent pas démontrer cet effet statistiquement. Davantage d'études auprès d'enfants ayant un TDL sont nécessaires pour mieux comprendre la relation entre les FE (mesurée de façon globale) et la compréhension de lecture dans cette population.

3.5.2.2 Lien entre FE et compréhension de lecture selon le type de processus cognitifs ciblés

Dans le groupe contrôle, une différence significative a été observée entre les coefficients de corrélation obtenus entre le composite exécutif et le score aux questions nécessitant ou non les habiletés d'inférence. Dans ce groupe, le composite exécutif n'est pas significativement relié au score aux questions qui ciblent l'analyse syntaxique, les microprocessus ou les macroprocessus et qui ne nécessitent donc pas les habiletés d'inférence. À l'inverse, le composite exécutif est corrélé significativement avec le score aux questions qui évaluent spécifiquement les inférences ou le modèle de situation et qui nécessitent donc les habiletés d'inférence. Ce résultat est cohérent avec les résultats d'une étude réalisée chez des enfants normolecteurs de 5^e année du primaire, où les FE prédisaient le score obtenu aux questions ciblant les inférences, mais pas aux questions littérales (Potocki et al., 2017). Ainsi, il semble que les normolecteurs de fin du primaire n'ont pas à mettre en œuvre leurs habiletés exécutives pour répondre aux questions qui ne nécessitent pas les habiletés d'inférence. Il est à noter que selon l'analyse des items du sous-test Compréhension de lecture du TELEQ, réalisée auprès d'enfants normolecteurs, plusieurs questions qui ne nécessitent pas les habiletés d'inférence (1, 4, 7 et 9) s'avèrent des questions très faciles, c'est-à-dire qu'elles sont réussies par la majorité des enfants normolecteurs de 4^e à 6^e année du primaire, peu importe leur niveau scolaire (Picotte-Lavoie, 2020). Nous pouvons postuler que les enfants normolecteurs du groupe contrôle, dont les habiletés d'identification de mots sont automatisées, peuvent analyser facilement les phrases du texte pour répondre adéquatement aux questions qui ne nécessitent pas les habiletés d'inférence, dont les réponses

se trouvent dans le texte. D'un autre côté, les questions qui nécessitent les habiletés d'inférence demandent aux enfants de faire des liens entre les informations contenues dans le texte et leurs propres connaissances, ce qui semble mettre en œuvre les processus exécutifs chez les enfants normolecteurs de fin de primaire (Potocki et al., 2017).

Chez les enfants ayant un TDL, la corrélation entre le composite exécutif et le score aux questions de compréhension de lecture est significative et forte, peu importe le niveau de processus cognitif requis par les questions (nécessitant ou non les habiletés d'inférence). Ainsi, même les questions qui ne nécessitent qu'une analyse syntaxique ou un traitement des microprocessus ou des macroprocessus semblent impliquer les fonctions exécutives chez les enfants ayant un TDL. Pour expliquer ces résultats, nous pouvons faire l'hypothèse que, puisque les habiletés d'identification de mots ne sont pas automatisées chez plusieurs participants ayant un TDL (profil *faible lecteur* ou *faible décodeur*), les processus exécutifs sont plus sollicités chez eux que chez des enfants ayant de bonnes habiletés d'identification de mots lors de l'analyse syntaxique et du traitement des microprocessus (anaphores et marqueurs de relation) et des macroprocessus. Les résultats d'une méta-analyse récente appuient cette hypothèse (Peng et al., 2018). Dans cette méta-analyse, le lien entre la MDT et la compréhension de lecture était plus important chez les enfants de la 1^{re} à la 3^e année du primaire que chez les enfants de 4^e année et plus. Peng et collaborateurs (2018) suggèrent que les enfants de la 1^{re} à la 3^e année du primaire, chez qui les habiletés d'identification de mots ne sont pas encore pleinement efficaces, pourraient s'appuyer davantage sur la MDT durant les tâches de compréhension de lecture. À l'inverse, les enfants de 4^e année et plus, qui sont de meilleurs décodeurs, identifient les mots et leurs sens plus efficacement lors de la lecture, ce qui pourrait requérir moins d'implication de la MDT. Par exemple, chez un enfant qui présente des difficultés en identification de mots écrits, l'analyse des phrases « *Pendant toutes les vacances, les enfants ont couru sur la plage de cailloux. Ils ont ramassé les coquillages les plus spectaculaires.* » pour répondre à la question 1 « *Dans l'histoire, qui a ramassé des coquillages ?* », où l'enfant doit associer l'anaphore « ils » à son référent « les enfants » pourrait nécessiter davantage la MDT. On pourrait par exemple postuler que lorsque le décodage est plus lent et ardu, l'enfant doit s'appuyer davantage sur la MDT pour maintenir en mémoire les

éléments pertinents de la première phrase (les enfants) assez longtemps pour arriver à faire un lien avec les éléments pertinents de la deuxième phrase (ils ont ramassé les coquillages).

3.5.3 Objectif 3 : Implication des FE en compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture

Les résultats de la régression hiérarchique multiple indiquent que les deux composantes du modèle simple de la lecture soit la compréhension langagière orale (représentée par la compréhension de paragraphes à l'oral) et l'identification de mots (représentée par la précision en lecture de mots irréguliers) prédisent significativement la compréhension de lecture dans notre échantillon. Le vocabulaire n'était toutefois pas prédictif de la compréhension de lecture. Ce résultat va à l'encontre des données de la littérature, qui soutiennent plutôt une valeur prédictive du vocabulaire sur la compréhension de lecture, tant par des effets directs qu'indirects (via l'identification de mots) (Tunmer et Chapman, 2012). Cette divergence pourrait s'expliquer par le fait que le sous-test de compréhension de paragraphes à l'oral représente une mesure plus générale de la compréhension langagière qui englobe le vocabulaire réceptif, hypothèse soutenue par la forte corrélation entre ces deux tests dans le groupe contrôle.

Une fois les deux composantes du modèle simple de la lecture entrées dans le modèle, le composite exécutif ne prédit plus de manière unique la compréhension de lecture. D'un côté, ce résultat va à l'encontre de certaines études dans lesquelles les FE semblaient prédire de façon unique la compréhension de lecture, au-delà de l'identification de mots et de la compréhension langagière orale dans un échantillon incluant des enfants ayant des difficultés de lecture, mais sans TDL (p. ex. Cirino et al., 2019; Sesma et al., 2009). Il est possible que ces résultats divergents s'expliquent par la faible taille d'échantillon du groupe TDL, qui fait en sorte que les résultats de la régression hiérarchique sont plus représentatifs des effets observables dans le groupe contrôle que dans le groupe TDL. Une autre explication plausible est le fait que le groupe clinique inclus dans la présente analyse était constitué d'enfants ayant un TDL, et donc, une atteinte dans les habiletés langagières (et non seulement des difficultés de lecture). L'effet protecteur des FE sur la compréhension de lecture pourrait être surtout présent chez les enfants présentant de bonnes habiletés langagières, mais de faibles habiletés de décodage (Cirino et al., 2019). Chez eux, avoir

de bonnes habiletés en FE pourrait leur permettre de compenser leurs difficultés de décodage lors de tâches de compréhension de lecture, par exemple en s'appuyant sur le contexte pour deviner les mots lus, ce qui ne serait pas possible en présence de difficultés langagières (Cirino et al., 2019).

D'un autre côté, nos résultats sont cohérents avec ceux d'autres études (transversales et longitudinales) qui suggèrent que l'effet des FE sur la compréhension de lecture est médié par ses effets sur la compréhension langagière orale et l'identification de mots écrits (p. ex. Cutting et Scarborough, 2006; Dolean et al., 2021; Haft et al., 2019; Kim, 2017; Peng et al., 2018). Par exemple, dans une étude de Spencer et collaborateurs (2020) effectuée auprès d'enfants de 9 à 14 ans, la MDT était indirectement reliée à la compréhension de lecture via l'identification de mots alors que la flexibilité cognitive était indirectement reliée à la compréhension de lecture via la compréhension langagière orale. Ceci pourrait également s'appliquer aux enfants ayant un TDL. En effet, Messer et collaborateurs (2016) ont observé que la fluence et l'inhibition évaluées en modalité verbale prédisaient l'identification de mots chez les enfants avec et sans TDL. Ainsi, les FE pourraient prédire les habiletés d'identification de mots, qui elles prédiraient les habiletés en compréhension de lecture des enfants ayant un TDL. D'ailleurs, puisque les habiletés de décodage et de compréhension langagière expliquent la quasi-totalité de la variance en compréhension de lecture dans certaines études utilisant des variables latentes pour représenter ces construits, il reste très peu de variance non expliquée, ce qui limite la possibilité d'inclure un autre prédicteur dans le modèle (Lonigan et al., 2018). Ainsi, selon certains, il serait plus probable que l'effet des FE sur la compréhension de lecture passe par ses effets sur l'identification de mots et la compréhension langagière (Haft et al., 2019). C'est ce que les résultats de notre analyse de médiation suggèrent. En effet, l'effet direct des FE sur la compréhension de lecture n'était pas statistiquement significatif lorsque l'on prend en compte les effets indirects des FE sur la compréhension de lecture, via la compréhension langagière orale et l'identification de mots écrits (qui eux sont significatifs). Enfin, l'appartenance au groupe (TDL ou contrôle) avait un effet prédictif unique sur la compréhension de lecture, ce qui était attendu étant donné la présence fréquente de difficultés de compréhension de lecture chez les enfants ayant un TDL (Macchi et al., 2017).

3.5.4 Aspects cliniques

Étant donné l'association connue entre FE et compréhension de lecture, des chercheurs se sont intéressés à l'effet d'un entraînement des FE sur les habiletés de lecture. Bien que ces études tendent à démontrer qu'un tel type d'entraînement peut améliorer les FE ciblées (p. ex. chez les enfants ayant un TDL, voir Vugs et al., 2017), il n'existe pas d'évidences à ce jour pour soutenir un transfert de ces gains en FE sur la réussite scolaire ou la compréhension de lecture (Jacob et Parkinson, 2015; Melby-Lervåg et al., 2016; Simons et al., 2016). Les interventions visant à améliorer la compréhension de lecture devraient donc plutôt cibler les habiletés langagières orales et écrites (Castles et al., 2018). Connaître le profil de lecteur des enfants ayant un TDL permet toutefois d'encore mieux cibler les habiletés sur lesquelles intervenir pour améliorer leur compréhension de lecture (Snowling et al., 2020). Chez les enfants ayant un profil *faible compreneur*, l'apprentissage de stratégies métacognitives et l'intervention langagière orale se sont avérés efficaces pour améliorer la compréhension de lecture (Castles et al., 2018; Hulme et al., 2020; Rogde et al., 2019). Les données de la littérature (tout comme les résultats de notre étude préliminaire) suggèrent toutefois qu'une majorité d'enfants francophones de 9 à 12 ans ayant un TDL ont, en plus d'une atteinte en compréhension de lecture, une atteinte en identification de mots qui répond aux critères diagnostiques de la dyslexie-dysorthographe. Chez ces enfants *faible lecteur* dont les difficultés en compréhension de lecture seraient en partie causées par un décodage non automatisé, les interventions ciblant à la fois les habiletés de base de la lecture (p.ex. conscience phonologique, fluidité de lecture) et un entraînement des habiletés langagières plus générales (p.ex. stratégies de compréhension, vocabulaire) paraissent prometteuses (Donegan et Wanzek, 2021).

3.5.5 Limitations et orientations futures

Les résultats de cette étude préliminaire doivent être interprétés en prenant en compte la méthodologie et les limites de l'étude. Une première limite à considérer est la faible taille de l'échantillon qui a pu limiter la puissance des analyses. Ceci pourrait expliquer l'absence d'un effet prédictif du vocabulaire sur la compréhension de lecture dans la régression hiérarchique multiple. Il est aussi possible que la puissance de la régression hiérarchique multiple n'ait pas été suffisante pour trouver un effet direct et unique des FE sur la compréhension de lecture au-delà des

variables du modèle simple de la lecture, mais que cet effet puisse être détecté avec un plus grand échantillon. Inclure un plus grand échantillon dans de futures études permettrait aussi d'utiliser plusieurs mesures pour chacun des construits du modèle simple de la lecture afin de calculer une variable latente, ce qui éliminerait l'erreur de mesure (Cole et Preacher, 2014). Par exemple, le construit d'identification de mots pourrait inclure des mesures de lecture mots irréguliers, de pseudomots et de fluidité de lecture (Tunmer et Greaney, 2010). L'utilisation de variables latentes pour les mesures du modèle simple de la lecture semble d'ailleurs permettre d'obtenir un meilleur taux de variance expliquée en compréhension de lecture (p. ex. de 85 % à 100 % dans l'étude de Lonigan et al., 2018). Un plus grand échantillon aurait peut-être permis d'observer un effet significatif d'interaction entre l'appartenance au groupe et l'effet des FE sur la compréhension de lecture.

Ensuite, l'inclusion de mesures provenant d'une tâche de fluence verbale (phonémique et sémantique) dans le composite exécutif représente une limite, car cette tâche n'évalue pas seulement les FE. En effet, dans une étude réalisée chez des enfants avec et sans TDL, les habiletés de langage prédisaient la majorité des mesures obtenues dans des tâches de fluence verbale phonémique et sémantique (Henry et al., 2015). L'inhibition était seulement reliée au nombre d'erreurs dans la tâche de fluence phonémique (Henry et al., 2015). Le rendement en fluence verbale serait représentatif de l'accès lexical et de l'organisation sémantique et serait lié aux habiletés de compréhension de lecture des enfants normolecteurs de 5^e à 6^e année du primaire (Nouwens et al., 2018). Ainsi, il est possible que la partie « fluence verbale » du score composite exécutif soit à l'origine de la corrélation globale entre le composite exécutif et la compréhension de lecture. De futures études devraient mesurer le lien entre les composantes des FE et la compréhension de lecture pour isoler la contribution de chacune chez les enfants ayant un TDL.

Une autre limite de notre analyse de régression hiérarchique multiple est la répartition inégale des participants dans les groupes. Le groupe contrôle étant plus grand que le groupe TDL, les résultats de cette analyse sont plus représentatifs des associations retrouvées dans le groupe contrôle que dans le groupe TDL. Toutefois, les FE pourraient être impliquées différemment dans la compréhension de lecture chez les enfants TDL que chez les enfants contrôles, tel que suggéré par la différence significative entre les coefficients de corrélation entre FE et compréhension de

lecture selon le type de processus cognitifs ciblés par les questions (nécessitant les habiletés d'inférence ou non) dans le groupe contrôle, mais pas dans le groupe TDL. De futures études devraient donc reproduire cette analyse chez un groupe constitué seulement d'enfants ayant un TDL. À ce sujet, de futures études devraient également s'intéresser au rôle des FE en compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture séparément selon le type de processus cognitifs ciblés par les questions de compréhension de lecture (avec ou sans inférences) (Eason et al., 2012; Potocki et al., 2017). Enfin, afin de mieux cerner comment les FE prédisent le développement de la compréhension de lecture dans le TDL, des études longitudinales devraient être envisagées.

3.6 Conclusion

Les résultats de notre étude suggèrent que le modèle simple de la lecture, malgré sa simplicité apparente, demeure un modèle pertinent pour comprendre l'origine des difficultés en compréhension de lecture chez les enfants ayant un TDL. Les FE paraissent associées aux habiletés de compréhension de lecture, mais différemment chez les enfants avec et sans TDL. Chez les enfants sans TDL, les FE paraissent nécessaires aux processus nécessitant les habiletés d'inférence en compréhension de lecture, alors qu'elles semblent nécessaires pour les deux types de processus (nécessitant ou non les inférences) chez les enfants ayant un TDL, qui sont nombreux à présenter des difficultés d'identification de mots écrits. Le groupe TDL de la présente étude était constitué d'enfants avec et sans diagnostics concomitants, ce qui est plus représentatif des enfants rencontrés en clinique qu'un échantillon d'enfants ayant un TDL isolé. Bien que la taille du groupe TDL était petite, les enfants du groupe TDL présentaient presque tous des difficultés en lecture (en identification des mots écrits et/ou en compréhension de lecture) selon un nouveau test adapté aux enfants québécois. Pour les cliniciens, il apparaît donc primordial d'évaluer les compétences en lecture des enfants d'âge scolaire ayant un TDL et de les soutenir dans ce domaine. Les résultats de la présente étude préliminaire mettent finalement en évidence l'importante hétérogénéité cognitive observée chez les enfants ayant un TDL, non seulement dans leurs profils d'atteintes en langage oral et en lecture, mais également dans la présence ou non de troubles concomitants ou de déficit des FE. Ceci souligne l'intérêt en recherche de tenir compte des troubles associés, et en clinique d'effectuer une évaluation cognitive détaillée auprès

de chaque enfant afin de cerner l'origine de ses difficultés de lecture pour offrir des interventions mieux adaptées à chacun.

3.7 Références

- Aljahlan, Y. et Spaulding, T. J. (2021). Attentional shifting in children with developmental language disorder: A meta-analysis. *Journal of Communication Disorders*, 91, 106105. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2021.106105>
- Anderson, M. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, 49(4), 415-445. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2003.08.006>
- Banich, M. T. (2009). Executive function: The search for an integrated account. *Current Directions in Psychological Science*, 18(2), 89-94. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01615.x>
- Beaudry, M.-È., Laniel, P., Malo-Veronneau, L. et Picotte-Lavoie, M. (2020). TELEQ : Création et pré-validation d'un outil québécois d'évaluation de l'orthographe. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 44(2), 87-106.
- Bernardi, M., Leonard, H. C., Hill, E. L., Botting, N. et Henry, L. A. (2018). Executive functions in children with developmental coordination disorder: a 2-year follow-up study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(3), 306-313. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13640>
- Bishop, D. V. M. et Adams, C. (1992). Comprehension problems in children with specific language impairment: Literal and inferential meaning. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35(1), 119-129. <https://doi.org/10.1044/jshr.3501.119>
- Bishop, D. V. M., McDonald, D., Bird, S. et Hayiou-Thomas, M. E. (2009). Children who read words accurately despite language impairment: Who are they and how do they do it? *Child Development*, 80(2), 593-605. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01281.x>
- Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., Greenhalgh, T., et and the CATALISE-2 consortium. (2017). Phase 2 of CATALISE: a multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(10), 1068-1080. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12721>

- Castles, A., Rastle, K. et Nation, K. (2018). Ending the reading wars: reading acquisition from novice to expert. *Psychological Science in the Public Interest*, 19(1), 5-51. <https://doi.org/10.1177/1529100618772271>
- Catts, H. W., Adlof, S. M., Hogan, T. et Weismer, S. E. (2005). Are specific language impairment and dyslexia distinct disorders? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(6), 1378-1396. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/096\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/096))
- Catts, H. W., Fey, M. E., Tomblin, J. B. et Zhang, X. (2002). A longitudinal investigation of reading outcomes in children with language impairments. *Journal of speech, Language, and hearing Research*, 45(6), 1142-1157.
- Catts, H. W., Hogan, T. P. et Adlof, S. M. (2005). Developmental changes in reading and reading disabilities. Dans H. W. Catts et A. G. Kamhi (dir.), *The connections between language and reading disabilities* (p. 23-36). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cirino, P. T., Ahmed, Y., Miciak, J., Taylor, W. P., Gerst, E. H. et Barnes, M. A. (2018). A framework for executive function in the late elementary years. *Neuropsychology*, 32(2), 176-189. <https://doi.org/10.1037/neu0000427>
- Cirino, P. T., Miciak, J., Ahmed, Y., Barnes, M. A., Taylor, W. P. et Gerst, E. H. (2019). Executive function: Association with multiple reading skills. *Reading and Writing*, 32(7), 1819-1846. <https://doi.org/10.1007/s11145-018-9923-9>
- Cleaton, M. A. M. et Kirby, A. (2018). Why do we find it so hard to calculate the burden of neurodevelopmental disorders? *Journal of Childhood & Developmental Disorders*, 4(3:10), 1-20.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Cole, D. A. et Preacher, K. J. (2014). Manifest variable path analysis: Potentially serious and misleading consequences due to uncorrected measurement error. *Psychological Methods*, 19(2), 300-315. <https://doi.org/10.1037/a0033805>

- Conners, F. A. (2009). Attentional control and the Simple View of reading. *Reading and Writing*, 22(5), 591-613. <https://doi.org/10.1007/s11145-008-9126-x>
- Cutting, L. E. et Scarborough, H. S. (2006). Prediction of reading comprehension: Relative contributions of word recognition, language proficiency, and other cognitive skills can depend on how comprehension is measured. *Scientific Studies of Reading*, 10(3), 277-299. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr1003_5
- Delis, D. C., Kaplan, E. et Kramer, J. H. (2001). *Delis-Kaplan executive function system (D-KEFS)*. Psychological Corporation.
- Dolean, D. D., Lervåg, A., Visu-Petra, L. et Melby-Lervåg, M. (2021). Language skills, and not executive functions, predict the development of reading comprehension of early readers: evidence from an orthographically transparent language. *Reading and Writing*, 34(6), 1491-1512. <https://doi.org/10.1007/s11145-020-10107-4>
- Donegan, R. E. et Wanzek, J. (2021). Effects of reading interventions implemented for upper elementary struggling readers: A look at recent research. *Reading and Writing*, 34(8), 1943-1977. <https://doi.org/10.1007/s11145-021-10123-y>
- Doyle, A. E. (2006). Executive functions in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, 67 Suppl 8, 21-26.
- Dubois, P., St, -Pierre Marie-Catherine, Desmarais, C. et Guay, F. (2020). Young adults with developmental language disorder: A systematic review of education, employment, and independent living outcomes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(11), 3786-3800. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00127
- Dunn, L. M., Theriault-Whalen, C. M. et Dunn, L. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en images Peabody. Adaptation française du Peabody picture vocabulary test*. Pearson.
- Eason, S. H., Goldberg, L. F., Young, K. M., Geist, M. C. et Cutting, L. E. (2012). Reader-text interactions: how differential text and question types influence cognitive skills needed for reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 515-528. <https://doi.org/10.1037/a0027182>

- Ehm, J.-H., Kerner auch Koerner, J., Gawrilow, C., Hasselhorn, M. et Schriedek, F. (2016). The association of ADHD symptoms and reading acquisition during elementary school years. *Developmental Psychology*, 52(9), 1445-1456. <https://doi.org/10.1037/dev0000186>
- Ferstl, E. C. (2018). Text Comprehension. Dans S.-A. Rueschemeyer et M. G. Gaskell (dir.), *The Oxford Handbook of Psycholinguistics* (p. 0). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198786825.013.9>
- Follmer, D. J. (2018). Executive function and reading comprehension: A meta-analytic review. *Educational Psychologist*, 53(1), 42-60. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1309295>
- Gagnon, R. (2018). *Traduction française et étude de pré-validation de la batterie d'évaluation des fonctions exécutives NIH-EXAMINER chez l'enfant* [essai doctoral, Université de Montréal]. Papyrus. <http://hdl.handle.net/1866/21516>
- Gallinat, E. et Spaulding, T. J. (2014). Differences in the performance of children with specific language impairment and their typically developing peers on nonverbal cognitive tests: a meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(4), 1363-1382. https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-L-12-0363
- Gough, P. B. et Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and special education*, 7(1), 6-10. <https://doi.org/10.1177/074193258600700104>
- Gough Kenyon, S. M., Palikara, O. et Lucas, R. M. (2018). Explaining reading comprehension in children with developmental language disorder: The importance of elaborative inferencing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(10), 2517-2531. https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-17-0416
- Graesser, A. C. et Zwaan, R. A. (1995). Inference generation and the construction of situation models. Dans C. A. Weaver, III, S. Mannes et C. R. Fletcher (dir.), *Discourse Comprehension: Essays in Honor of Walter Kintsch* (p. 440). Routledge.
- Graf Estes, K., Evans, J. L. et Else-Quest, N. M. (2007). Differences in the nonword repetition performance of children with and without specific language impairment: A meta-analysis.

Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 50(1), 177-195.
<https://doi.org/10.1044/1092-4388>

Haft, S. L., Caballero, J. N., Tanaka, H., Zekelman, L., Cutting, L. E., Uchikoshi, Y. et Hoefft, F. (2019). Direct and indirect contributions of executive function to word decoding and reading comprehension in kindergarten. *Learning and Individual Differences*, 76, 101783.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.101783>

Halverson, K. K., Derrick, J. L., Medina, L. D. et Cirino, P. T. (2021). Executive functioning with the NIH EXAMINER and inference making in struggling readers. *Developmental Neuropsychology*, 46(3), 213-231. <https://doi.org/10.1080/87565641.2021.1908291>

Henry, L. A., Messer, D. J. et Nash, G. (2012). Executive functioning in children with specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(1), 37-45.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02430.x>

Henry, L. A., Messer, D. J. et Nash, G. (2015). Executive functioning and verbal fluency in children with language difficulties. *Learning and Instruction*, 39, 137-147.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.06.001>

Hulme, C., Snowling, M. J., West, G., Lervåg, A. et Melby-Lervåg, M. (2020). Children's language skills can be improved: Lessons from psychological science for educational policy. *Current Directions in Psychological Science*, 29(4), 372-377.
<https://doi.org/10.1177/0963721420923684>

Jacob, R. et Parkinson, J. (2015). The potential for school-based interventions that target executive function to improve academic achievement: A review. *Review of Educational Research*, 85(4), 512-552. <https://doi.org/10.3102/0034654314561338>

Johnson, C. J., Beitchman, J. H. et Brownlie, E. B. (2010). Twenty-year follow-up of children with and without speech-language impairments: family, educational, occupational, and quality of life outcomes. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 19, 16.
[https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2009/08-0083\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2009/08-0083))

- Kelso, K., Fletcher, J. et Lee, P. (2007). Reading comprehension in children with specific language impairment: an examination of two subgroups. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 42(1), 39-57. <https://doi.org/10.1080/13682820600693013>
- Kieffer, M. J., Vukovic, R. K. et Berry, D. (2013). Roles of attention shifting and inhibitory control in fourth-grade reading comprehension. *Reading Research Quarterly*, 48(4), 333-348. <https://doi.org/10.1002/rrq.54>
- Kim, Y.-S. (2017). Why the simple view of reading is not simplistic: Unpacking component skills of reading using a direct and indirect effect model of reading (DIER). *Scientific Studies of Reading*, 21(4), 310-333. <https://doi.org/10.1080/10888438.2017.1291643>
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163-182. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.163>
- Kintsch, W. (2018). Revisiting the construction—integration model of text comprehension and its implications for instruction. Dans D. E. Alvermann, N. J. Unrau, M. Sailors et R. B. Ruddell (dir.), *Theoretical Models and Processes of Literacy* (7e éd.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315110592>
- Kintsch, W. et Rawson, K. A. (2005). Comprehension. Dans *The science of reading: A handbook* (p. 209-226). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470757642.ch12>
- Kofler, M. J., Irwin, L. N., Soto, E. F., Groves, N. B., Harmon, S. L. et Sarver, D. E. (2019). Executive functioning heterogeneity in pediatric ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 47(2), 273-286. <https://doi.org/10.1007/s10802-018-0438-2>
- Kramer, J. H., Mungas, D., Possin, K. L., Rankin, K. P., Boxer, A. L., Rosen, H. J., Bostrom, A., Sinha, L., Berhel, A. et Widmeyer, M. (2014). NIH EXAMINER: Conceptualization and development of an executive function battery. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(1), 11-19. <https://doi.org/10.1017/S1355617713001094>
- Kuusisto, M. A., Nieminen, P. E., Helminen, M. T. et Kleemola, L. (2017). Executive and intellectual functioning in school-aged children with specific language impairment: Executive functions

and language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 52(2), 127-136. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12263>

Laniel, P. et Gauthier, B. (2022). Validation clinique et normes préliminaires des sous-tests de lecture et de dictée du Test d'évaluation du langage écrit québécois. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 46(2), 123-140.

Laniel, P., Vallières-Lavoie, G., Champagne, L. et Gauthier, B. (2022). Création et prévalidation du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du Test d'évaluation du langage écrit québécois. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 46(2), 141-159.

Laplante, L. (2011). L'évaluation diagnostique des difficultés d'apprentissage de la lecture. Dans M.-J. Berger et A. M. Desrochers (dir.), *L'évaluation de la littératie* (p. 139-174). Presses de l'Université d'Ottawa.

Lefebvre, P. et Stanké, B. (2016). Les dyslexies-dysorthographies développementales. Dans B. Stanké (dir.), *Les dyslexies-dysorthographies* (p. 47-68). Presses de l'Université du Québec.

Lervåg, A., Hulme, C. et Melby-Lerv, M. (2018). Unpicking the developmental relationship between oral language skills and reading comprehension: It's simple, but complex. *Child Development*, 89(5), 18. <https://doi.org/10.1111/cdev.12861>

Lonergan, A., Doyle, C., Cassidy, C., MacSweeney Mahon, S., Roche, R. A. P., Boran, L. et Bramham, J. (2019). A meta-analysis of executive functioning in dyslexia with consideration of the impact of comorbid ADHD. *Journal of Cognitive Psychology*, 31(7), 725-749. <https://doi.org/10.1080/20445911.2019.1669609>

Lonigan, C. J., Burgess, S. R. et Schatschneider, C. (2018). Examining the simple view of reading with elementary school children: Still simple after all these years. *Remedial and Special Education*, 39(5), 14. <https://doi.org/10.1177/0741932518764833>

Lukács, Á., Ladányi, E., Fazekas, K. et Kemény, F. (2016). Executive functions and the contribution of short-term memory span in children with specific language impairment. *Neuropsychology*, 30(3), 296-303. <https://doi.org/10.1037/neu0000232>

- Macchi, L., Casalis, S. et Schelstraete, M.-A. (2017). La lecture chez les enfants avec des troubles spécifiques d'articulation, de parole et/ou de langage oral : une revue narrative de littérature. *L'Année Psychologique*, 116(04), 547-595. <https://doi.org/10.4074/S0003503316000439>
- McArthur, G. M., Hogben, J. H., Edwards, V. T., Heath, S. M. et Mengler, E. D. (2000). On the "specifics" of specific reading disability and specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(7), 869-874. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00674>
- Melby-Lervåg, M., Redick, T. S. et Hulme, C. (2016). Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of « far transfer »: Evidence from a meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science: A Journal of the Association for Psychological Science*, 11(4), 512-534. <https://doi.org/10.1177/1745691616635612>
- Messer, D., Henry, L. A. et Nash, G. (2016). The relation between executive functioning, reaction time, naming speed, and single word reading in children with typical development and language impairments. *British Journal of Educational Psychology*, 86(3), 412-428. <https://doi.org/10.1111/bjep.12115>
- McClintock, B., Pesco, D. et Martin-Chang, S. (2014). Thinking aloud: effects on text comprehension by children with specific language impairment and their peers. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49(6), 637-648. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12081>
- Miller, A. C., Keenan, J. M., Betjemann, R. S., Willcutt, E. G., Pennington, B. F. et Olson, R. K. (2013). Reading comprehension in children with ADHD: Cognitive underpinnings of the centrality deficit. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 41, 473-483. <https://doi.org/10.1007/s10802-012-9686-8>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. et Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe"

tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
<https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

Morris, N. et Jones, D. M. (1990). Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British Journal of Psychology*, 81(2), 111-121. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1990.tb02349.x>

Norbury, C. F., Gooch, D., Wray, C., Baird, G., Charman, T., Simonoff, E., Vamvakas, G. et Pickles, A. (2016). The impact of nonverbal ability on prevalence and clinical presentation of language disorder: evidence from a population study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(11), 1247-1257. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12573>

Nouwens, S., Groen, M. A., Kleemans, T. et Verhoeven, L. (2018). The role of semantic retrieval in children's reading comprehension development in the upper primary grades: Semantic Retrieval and Reading Comprehension. *Journal of Research in Reading*, 41(3), 597-614. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12128>

Nouwens, S., Groen, M. A., Kleemans, T. et Verhoeven, L. (2021). How executive functions contribute to reading comprehension. *British Journal of Educational Psychology*, 91(1), 169-192. <https://doi.org/10.1111/bjep.12355>

Parker, R. (2022). Inhibition and reading comprehension in adolescents with and without histories of language difficulties. *Language and Speech*, 65(3), 554-570. <https://doi.org/10.1177/00238309211039256>

Parks, K. M. A., Moreau, C. N., Hannah, K. E., Brainin, L. et Joanisse, M. F. (2022). The task matters: A scoping review on reading comprehension abilities in ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 26(10), 1304-1324. <https://doi.org/10.1177/10870547211068047>

Parsons, S., Schoon, I., Rush, R. et Law, J. (2011). Long-term outcomes for children with early language problems: Beating the odds, 25(3), 202-214. <https://doi.org/10.1111/j.1099-0860.2009.00274.x>

- Pauls, L. J. et Archibald, L. M. D. (2016). Executive functions in children with specific language impairment: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(5), 1074-1086. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-15-0174
- Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., Dardick, W. et Tao, S. (2018). A meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological Bulletin*, 144(1), 48-76. <https://doi.org/10.1037/bul0000124>
- Picotte-Lavoie, M. (2020). *TELEQ : création et pré-validation d'un test de compréhension de lecture pour les enfants québécois de niveau scolaire primaire* [essai doctoral, Université de Montréal]. Papyrus. <http://hdl.handle.net/1866/25703>
- Picotte-Lavoie, M., Équipe Laval, Laurentides, Lanaudière et collaboratrices et Gauthier, B. (2021). Test d'évaluation du langage écrit québécois - Manuel technique et guide d'administration - Compréhension de lecture. Laboratoire d'études en neuropsychologie de l'enfant et de l'adolescent, Université de Montréal. <https://teleq.ca/>
- Posner, J., Polanczyk, G. V. et Sonuga-Barke, E. (2020). Attention-deficit hyperactivity disorder. *The Lancet*, 395(10222), 450-462. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)33004-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)33004-1)
- Possin, K. L., LaMarre, A. K., Wood, K., Mungas, D. M. et Kramer, J. H. (2014). Ecological validity and neuroanatomical correlates of the NIH EXAMINER executive composite score. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(1), 20-28. <https://doi.org/10.1017/S1355617713000611>
- Potocki, A., Sanchez, M., Ecalle, J. et Mignan, A. (2017). Linguistic and cognitive profiles of 8-to 15-year-old children with specific reading comprehension difficulties: The role of executive functions. *Journal of learning disabilities*, 50(2), 128-142. <https://doi.org/10.1177/0022219415613080>
- Preacher, K. J. (2002). Calculation for the test of the difference between two independent correlation coefficients. <http://quantpsy.org>
- R Core Team. (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>

- Ralli, A. M., Chrysochoou, E., Roussos, P., Diakogiorgi, K., Dimitropoulou, P. et Filippatou, D. (2021). Executive function, working memory, and verbal fluency in relation to non-verbal intelligence in greek-speaking school-age children with developmental language disorder. *Brain Sciences*, 11(5), 604. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050604>
- Ricketts, J. (2011). Research Review: Reading comprehension in developmental disorders of language and communication. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(11), 1111-1123. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02438.x>
- Ripoll Salceda, J. C., Aguado Alonso, G. et Castilla-Earls, A. P. (2014). The simple view of reading in elementary school: A systematic review. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 34(1), 17-31. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2013.04.006>
- Rogde, K., Hagen, Å. M., Melby-Lervåg, M. et Lervåg, A. (2019). The effect of linguistic comprehension instruction on generalized language and reading comprehension skills: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 15(4), e1059. <https://doi.org/10.1002/cl2.1059>
- Sartori, R. F., Valentini, N. C. et Fonseca, R. P. (2020). Executive function in children with and without developmental coordination disorder: A comparative study. *Child: Care, Health and Development*, 46(3), 294-302. <https://doi.org/10.1111/cch.12734>
- Schreiber, J. E., Possin, K. L., Girard, J. M. et Rey-Casserly, C. (2014). Executive function in children with attention deficit/hyperactivity disorder: The NIH EXAMINER battery. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(01), 41-51. <https://doi.org/10.1017/S1355617713001100>
- Sesma, H. W., Mahone, E. M., Levine, T., Eason, S. H. et Cutting, L. E. (2009). The contribution of executive skills to reading comprehension. *Child Neuropsychology*, 15(3), 232-246. <https://doi.org/10.1080/09297040802220029>
- Simons, D. J., Boot, W. R., Charness, N., Gathercole, S. E., Chabris, C. F., Hambrick, D. Z. et Stine-Morrow, E. A. L. (2016). Do « brain-training » programs work? *Psychological Science in the Public Interest*, 17(3), 103-186. <https://doi.org/10.1177/1529100616661983>

- Singer, M., Halldorson, M., Lear, J. C. et Andrusiak, P. (1992). Validation of causal bridging inferences in discourse understanding. *Journal of Memory and Language*, 31(4), 507-524. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(92\)90026-T](https://doi.org/10.1016/0749-596X(92)90026-T)
- Snowling, M. J., Hayiou-Thomas, M. E., Nash, H. M. et Hulme, C. (2020). Dyslexia and developmental language disorder: comorbid disorders with distinct effects on reading comprehension. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(6), 672-680. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13140>
- Spencer, M., Richmond, M. C. et Cutting, L. E. (2020). Considering the role of executive function in reading comprehension: a structural equation modeling approach. *Scientific Studies of Reading*, 24(3), 179-199. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1643868>
- Spiegel, J. A., Goodrich, J. M., Morris, B. M., Osborne, C. M. et Lonigan, C. J. (2021). Relations between executive functions and academic outcomes in elementary school children: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(4), 329-351. <https://doi.org/10.1037/bul0000322>
- St Clair-Thompson, H. et Wen, Y. (2021). Assessment of executive functions in children. Dans T. Limpo et T. Olive (dir.), *Executive functions and writing* (p. 79-102). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198863564.003.0004>
- Stanford, E. et Delage, H. (2020). Executive functions and morphosyntax: Distinguishing DLD from ADHD in french-speaking children. *Frontiers in Psychology*, 11, 551824. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.551824>
- Suchy, Y., Niermeyer, M. A. et Ziemnik, R. E. (2017). Assessment of executive functions in research. Dans *Executive Functions in Health and Disease* (p. 197-216). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803676-1.00009-X>
- Tunmer, W. E. et Chapman, J. W. (2012). The simple view of reading redux: Vocabulary knowledge and the independent components hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 45(5), 453-466. <https://doi.org/10.1177/0022219411432685>

- Tunmer, W. E. et Greaney, K. (2010). Defining dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 43(3), 229-243. <https://doi.org/10.1177/0022219409345009>
- van Dijk, T. A. et Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Academic Press.
- Vugs, B., Cuperus, J., Hendriks, M. et Verhoeven, L. (2013). Visuospatial working memory in specific language impairment: A meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2586-2597. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.014>
- Vugs, B., Knoors, H., Cuperus, J., Hendriks, M. et Verhoeven, L. (2017). Executive function training in children with SLI: A pilot study. *Child Language Teaching and Therapy*, 33(1), 47-66. <https://doi.org/10.1177/0265659016667772>
- Wechsler, D. (2015). *Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants—Cinquième édition : Version pour francophones du Canada*. Pearson Canada Assessment.
- Werfel, K. L. et Krimm, H. (2017). A preliminary comparison of reading subtypes in a clinical sample of children with specific language impairment. *Journal of Speech Language and Hearing Research*. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-17-0059
- Wiig, E. H., Secord, W. A. et Semel, E. (2009). *Évaluation clinique des notions langagières fondamentales- version pour francophones du Canada (CELF CDN-F)* (traduit par L. Boulianne et M. Labelle). Pearson Canada Assessment.
- Wong, A. M.-Y., Ho, C. S.-H., Au, T. K.-F., McBride, C., Ng, A. K.-H., Yip, L. P.-W. et Lam, C. C.-C. (2017). Reading comprehension, working memory and higher-level language skills in children with SLI and/or dyslexia. *Reading and Writing*, 30(2), 337-361. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9678-0>

4. Chapitre 4 – Discussion générale

4.1 Rappel des objectifs et synthèse des résultats

En raison du lien entre le langage oral et le langage écrit, les enfants ayant un TDL sont à risque de présenter des difficultés de lecture. Pourtant, leurs profils en lecture sont très variables, certains ayant des difficultés importantes pouvant correspondre à une dyslexie-dysorthographe, au profil *faible compreneur* ou à ces deux atteintes simultanément (profil *faible lecteur*), alors que d'autres ont des habiletés de lecture qui ne se distinguent pas significativement de leurs pairs sans TDL. Puisque le fait de posséder de bonnes compétences en lecture est un facteur protecteur pour la réussite scolaire et l'intégration socioprofessionnelle future des enfants ayant un TDL, il est important de s'intéresser aux facteurs de risque qui engendrent des difficultés de lecture chez eux. Certains facteurs de risque sont bien connus, tels qu'une atteinte plus importante sur le plan du langage oral, alors que d'autres demeurent peu étudiés chez cette population clinique, tels qu'une atteinte des FE. Les objectifs principaux de cette thèse étaient donc d'étudier les profils de lecteur d'enfants francophones québécois du primaire ayant un TDL et d'explorer le lien entre FE et la compréhension de lecture chez eux.

Pour y arriver, l'utilisation d'un outil d'évaluation du langage écrit possédant de bonnes propriétés psychométriques et adapté aux enfants francophones québécois du primaire s'avérait primordiale. Ainsi, dans le premier article de cette thèse, nous avons d'abord poursuivi la validation de deux sous-tests du Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ) évaluant les habiletés de lecture et d'orthographe de mots et de pseudomots (« Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots »). Deux objectifs spécifiques étaient poursuivis : 1) effectuer une validation clinique auprès d'enfants présentant une dyslexie-dysorthographe afin de mesurer les qualités diagnostiques (sensibilité et spécificité) de ces sous-tests et 2) fournir des normes préliminaires pour ces sous-tests pour utilisation en clinique ou en recherche. Ensuite, dans le deuxième article, les sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots », « Dictée de mots et de pseudomots » et « Compréhension de lecture » du TELEQ ont été administrés à des enfants de la 4^e à la 6^e année du primaire ayant ou non un TDL. Une évaluation des FE a également été effectuée. Les objectifs poursuivis dans cet article étaient de :

1) caractériser les profils de lecteurs (selon le modèle simple de la lecture et selon le type de processus en compréhension de lecture) et l'atteinte en FE dans le TDL 2) examiner le lien entre le fonctionnement exécutif en tant que construit global et la compréhension de lecture selon le groupe (avec et sans TDL) et selon le type de processus cognitifs impliqués dans la compréhension de lecture (nécessitant ou non les inférences) et 3) examiner si le lien entre FE et compréhension de lecture se maintient au-delà des variables du modèle simple de la lecture dans notre échantillon global. Des corrélations, une analyse de régression hiérarchique multiple et un modèle de médiation ont permis d'offrir une partie de la réponse à la question de l'implication des FE en compréhension de lecture chez cette population.

4.1.1 Synthèse des résultats de l'article 1

L'article 1 avait pour premier objectif de valider les sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » du TELEQ auprès d'un échantillon clinique d'enfants présentant une dyslexie-dysorthographe. La poursuite de cet objectif permet, dans l'article 2, d'identifier avec plus de certitude parmi les enfants ayant un TDL ceux qui ont une atteinte en identification/décodage de mots écrits et qui rencontrent donc les critères diagnostiques de la dyslexie-dysorthographe. Les 200 participants étaient répartis en deux groupes (contrôle : 171 enfants; dyslexie-dysorthographe : 49 enfants). Les mesures de sensibilité et de spécificité pour le diagnostic de la dyslexie-dysorthographe chez les enfants franco-qubécois de la 2^e à la 6^e année ont été obtenues à l'aide de courbes de caractéristique de performance (courbes ROC) et des valeurs seuils optimales ont été déterminées pour chaque mesure. La courbe ROC du TELEQ a ensuite été obtenue en utilisant le nombre de seuils dépassés sur les six mesures du TELEQ par enfant, pour son niveau scolaire. Les résultats ont montré que l'utilisation conjointe des six mesures obtenues aux sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » permettait d'obtenir une sensibilité de 87,76 % et une spécificité de 97,66 % pour le diagnostic de la dyslexie-dysorthographe. Comme attendu, ces qualités diagnostiques permettent de conclure que ces sous-tests sont pertinents pour discriminer entre les enfants avec et sans dyslexie-dysorthographe et ainsi contribuer au dépistage et au diagnostic de la dyslexie-dysorthographe chez les enfants francophones québécois du primaire. Le deuxième objectif poursuivi était de fournir des normes préliminaires

pour ces deux sous-tests. Ainsi, des normes préliminaires, effectuées auprès des 171 enfants du groupe contrôle, ont été présentées dans l'article 1 pour utilisation en clinique ou en recherche.

4.1.2 Synthèse des résultats de l'article 2

Le deuxième article avait pour objectifs de caractériser l'atteinte en FE et les profils de lecteurs d'enfants francophones ayant un TDL selon le modèle simple de la lecture et d'examiner le lien entre FE (en tant que construit global) et compréhension de lecture chez les enfants francophones avec et sans TDL. Les habiletés de lecture et les FE de 81 enfants francophones âgés de 9 à 12 ans (groupe contrôle : $n = 66$, groupe TDL : $n = 15$) ont été évaluées. D'abord, comme attendu, la majorité des enfants ayant un TDL (8/13) présentaient un profil *faible lecteur*, soit une atteinte sur le plan du décodage et de la compréhension de lecture. De plus, la majorité des enfants ayant un TDL qui présentaient une atteinte en compréhension de lecture (profil *faible lecteur* ou *faible compreneur*) avaient des lacunes tant pour les questions ciblant l'analyse syntaxique, les microprocessus et les macroprocessus (ne nécessitant pas les inférences) que pour les questions ciblant les inférences ou le modèle de situation (nécessitant les inférences), mais deux cas d'exception étaient observés. Chez eux, la présence de certains facteurs protecteurs comme l'absence d'atteinte en langage réceptif (2/2) et en FE (1/2) était également relevée. Le seul enfant au profil *faible décodeur* présentait des difficultés aux questions ne nécessitant pas les inférences seulement. Selon le Composite exécutif, une mesure globale des FE, 5 enfants sur 15 du groupe TDL présentaient une atteinte exécutive avec le seuil sévère de $-2 \text{ } \acute{E}T$ et 9 enfants sur 15 en utilisant le seuil souple de $-1 \text{ } \acute{E}T$. Une corrélation positive significative était présente entre les FE et la compréhension de lecture dans les groupes contrôle et TDL. La force de cette corrélation n'était pas significativement différente entre le groupe TDL ($r = 0,72$) et le groupe contrôle ($r = 0,38$). Toutefois, l'observation du graphique de l'interaction suggérait une interaction entre le groupe (TDL et contrôle) et le lien entre FE et compréhension de lecture, que la puissance de notre analyse ne permettait pas de détecter. Dans le groupe contrôle, une différence significative était observée entre les coefficients de corrélation obtenus entre le composite exécutif et la compréhension de lecture selon le type de processus cognitifs ciblés par les questions de la tâche de compréhension de lecture. Dans ce groupe, le composite exécutif n'était pas significativement relié au score aux questions qui ne nécessitent pas les habiletés

d'inférence, mais était corrélé significativement au score aux questions qui nécessitent les habiletés d'inférence. Cette différence n'est pas retrouvée dans le groupe TDL, où les FE étaient liées significativement et fortement à la compréhension de lecture, peu importe le type de processus cognitifs ciblés par les questions. Enfin, les résultats de la régression hiérarchique multiple indiquaient que les deux composantes du modèle simple de la lecture, soit la compréhension langagière orale et l'identification de mots, prédisent significativement la compréhension de lecture dans notre échantillon. Toutefois, contrairement à ce qui était attendu, une fois ces prédicteurs entrés dans le modèle, les FE ne prédisaient plus de manière unique la compréhension de lecture, ce qui appuie le modèle simple de la lecture. Le modèle de médiation montrait que l'effet direct des FE sur la compréhension de lecture n'était pas significatif une fois les effets indirects (via la compréhension langagière et les habiletés d'identification de mots) pris en compte. Les différentes implications théoriques et cliniques de ces résultats seront présentées ci-dessous.

4.2 Implications théoriques et cliniques

4.2.1 Implications théoriques

4.2.1.1 Nature du lien entre FE et compréhension de lecture

Comme mentionné en introduction de la thèse, l'importance des habiletés exécutives pour la lecture est maintenant bien connue. Toutefois, la question d'une implication directe des FE en compréhension de lecture demeurerait toujours ouverte. En effet, alors que les résultats de certaines études montraient un effet direct de certaines FE sur la compréhension de lecture (p.ex. Kieffer et al., 2013; Nouwens et al., 2021), d'autres observaient plutôt que les FE avaient seulement un effet indirect sur la compréhension de lecture (via leurs effets sur l'identification des mots et la compréhension langagière orale) (p.ex. Haft et al., 2019; Y.-S. Kim, 2017; Lervåg et al., 2018; Lonigan et al., 2018). En concordance avec les résultats de ces dernières études, les résultats de la présente thèse, obtenus chez un échantillon d'enfants âgés de 9 à 12 ans avec et sans TDL, suggèrent que les FE ne prédisent pas directement la compréhension de lecture au-delà des variables d'identification de mots et de compréhension langagière orale. Ces résultats

appuient le modèle simple de la lecture, qui postule que les habiletés langagières orales et les habiletés d'identification de mots sont les principaux, sinon les seuls, prédicteurs de la compréhension de lecture. L'effet des FE sur la compréhension de lecture passerait plutôt par son effet sur l'identification de mots et la compréhension langagière (Haft et al., 2019). Ainsi, bien que certains auteurs aient suggéré d'inclure d'autres variables dans le modèle simple de la lecture, comme certaines FE (Conners, 2009), nos résultats ne vont pas de sens. Au contraire, le modèle simple de la lecture rend compte des données obtenues.

Dans une étude récente, dont les résultats sont similaires à ceux observés dans cette thèse, Morris et Lonigan (2022) se sont intéressés au rôle de la MDT dans différentes habiletés de lecture, dont la compréhension de lecture. Bien que centrée uniquement sur la MDT, cette étude est intéressante puisqu'elle porte sur un grand échantillon (dont 754 enfants de la 3^e à la 5^e année primaire) et que plusieurs mesures ont été utilisées pour évaluer chaque construit étudié, afin de permettre l'utilisation de modèles par variables latentes. De manière attendue, des corrélations significatives étaient présentes entre la MDT et la compréhension de lecture, indiquant une association positive entre ces deux construits. Les analyses multivariées subséquentes ont toutefois montré que le lien entre la MDT et la compréhension de lecture était dû aux relations entre la MDT et les habiletés sous-tendant la compréhension de lecture, soit les habiletés langagières orales, la conscience phonologique et le QI non verbal. En effet, chez les enfants de la 3^e à la 5^e année, la MDT n'était plus associée de façon unique à la compréhension de lecture une fois ces autres habiletés prises en compte. Selon leur interprétation, la MDT serait donc importante pour la compréhension de lecture, mais cet effet passerait essentiellement par ses associations avec les habiletés prérequis à la lecture, dont les habiletés langagières orales et les habiletés de conscience phonologique, essentielles au décodage. Les résultats de cette étude sont donc bien expliqués par le modèle simple de la lecture et sont similaires à ceux observés dans cette thèse.

Toutefois, cette relation entre FE et compréhension de lecture pourrait varier selon le niveau des FE et des habiletés sous-tendant la compréhension de lecture. Par exemple, dans l'étude de Cirino et collaborateurs (2019), portant sur 846 enfants de la 3^e à 5^e année, le modèle simple de la lecture expliquait bien les liens entretenus entre les différentes variables du modèle lorsque les

FE étaient faibles. À ce moment, la compréhension de lecture était le résultat d'interactions entre des facteurs linguistiques, comme prédit par le modèle simple de la lecture ($L = I \times C$). Ainsi, à faibles FE, lorsque l'identification de mots (I) était aussi faible ($I = 0$), il n'y avait pas de relation entre les habiletés langagières orales (C) et la compréhension de lecture (L). Cette relation entre habiletés langagières orales (C) et compréhension de lecture (L) apparaissait à mesure que l'identification de mots s'améliorait. En revanche, en présence de hauts niveaux de FE, les FE semblaient pouvoir compenser partiellement un faible niveau d'identification de mots. En effet, les enfants ayant de bonnes FE et de bonnes habiletés langagières orales (C) pouvaient avoir un bon niveau de compréhension de lecture (L) malgré de faibles habiletés d'identifications de mots écrits. Comment cet effet d'interaction se transposerait-il concrètement dans une situation de lecture ? Selon les auteurs, les lecteurs ayant de faibles habiletés de décodage, mais de bonnes habiletés de FE et de compréhension langagière pourraient utiliser des stratégies pour les aider à décoder les mots qu'ils ne connaissent pas (p.ex. utiliser le contexte pour deviner les mots). À l'inverse, si les habiletés de décodage et de compréhension langagière orale sont faibles, alors les FE seraient relativement peu utiles (Cirino et al., 2019). Ainsi, selon leurs résultats, les FE pourraient constituer un facteur protecteur pour la compréhension de lecture chez les enfants ayant une dyslexie-dysorthographe, par exemple, qui présentent de faibles habiletés de décodage, mais de bonnes habiletés langagières orales. Cet effet protecteur des FE sur la compréhension de lecture n'était pas retrouvé en présence de faibles habiletés langagières orales et de faibles habiletés de décodage. Toutefois, l'effet d'interaction entre l'appartenance groupe (TDL ou contrôle) et le lien entre FE et compréhension de lecture qui semblait présent dans notre seconde étude (mais ne pouvait pas être détecté statistiquement) suggère tout de même qu'un bon niveau de FE puisse aussi permettre à certains enfants ayant un TDL de compenser pour leurs difficultés d'identification de mots ou de compréhension langagière lors d'une tâche de compréhension de lecture. Il est possible que les enfants ayant un TDL chez qui l'atteinte langagière est plus légère soient également ceux qui ont un meilleur niveau de FE et donc, que ceux-ci puissent utiliser leurs FE pour compenser leurs difficultés de décodage en compréhension de lecture (ce qui correspond au profil du participant ayant un TDL au profil *faible décodeur* ou à celui du participant ayant un TDL au profil *faible lecteur* qui avait des difficultés restreintes aux

questions ciblant les inférences de la seconde étude). Une étude incluant davantage de participants ayant un TDL permettrait de déterminer si cet effet d'interaction est effectivement présent.

En outre, la relation entre FE et compréhension de lecture pourrait également varier selon le type de processus cognitifs évalués en compréhension de lecture. En effet, chez les enfants normolecteurs de 4^e à 6^e année du primaire de notre étude, la corrélation entre le composite exécutif et la compréhension de lecture était seulement présente pour les questions ciblant les processus d'inférence ou le modèle de situation (qui nécessitent les inférences). Les FE n'étaient pas significativement liées aux scores aux questions qui évaluent l'analyse syntaxique, les microprocessus (anaphores, marqueurs de relation) ou les macroprocessus et qui peuvent se répondre correctement avec les informations contenues explicitement dans le texte. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Potocki et collaborateurs (2017). Ceci suggère que chez les enfants normolecteurs de fin de primaire, seules les questions qui demandent aux lecteurs de faire des liens entre les informations contenues dans le texte et leurs propres connaissances sollicitent les fonctions exécutives. Pour répondre correctement à ces questions, lors de la lecture, le lecteur doit arriver à maintenir activement les informations déjà lues en MDT tout en traitant simultanément les nouvelles informations et en faisant des liens avec ses connaissances antérieures provenant de la mémoire à long terme afin de maintenir la cohérence entre les phrases, ce qui solliciterait grandement les FE dont la MDT (Daneman et Carpenter, 1980; Just et Carpenter, 1992). Chez les TDL, bien que la faible taille de l'échantillon limite la portée des résultats, un patron différent semble se dessiner. En effet, chez eux, le lien entre FE et compréhension de lecture était significatif et fort peu importe le niveau de processus cognitifs ciblés par les questions de la tâche de compréhension de lecture (nécessitant ou non les inférences). L'hypothèse que nous avançons pour expliquer ces données est la suivante : puisque les habiletés d'identification de mots ne sont pas automatisées chez plusieurs participants ayant un TDL (profil *faible lecteur* ou *faible décodeur*), les processus exécutifs sont davantage nécessaires chez eux que chez des enfants ayant de bonnes habiletés d'identification de mots lors de l'analyse syntaxique et du traitement des microprocessus (anaphores et marqueurs de relation) et des macroprocessus. Les résultats de la méta-analyse de Peng et collaborateurs

(2018) appuient cette hypothèse. Dans cette méta-analyse, le lien entre la MDT et la compréhension de lecture était plus important chez les enfants de la 1^{re} à la 3^e année du primaire que chez des enfants de 4^e année du primaire et plus. Le fait que les habiletés d'identification de mots des enfants plus jeunes ne soient pas encore pleinement efficaces fait en sorte que la MDT est davantage sollicitée chez eux lors de l'identification des mots et de leurs sens pour répondre aux questions littérales d'un test de compréhension de lecture.

En somme, le modèle simple de la lecture, malgré sa simplicité apparente, semble bien rendre compte des résultats obtenus dans la présente thèse ainsi que dans plusieurs autres études (p.ex. Y.-S. Kim, 2017; B. M. Morris et Lonigan, 2022). Un lien entre FE et compréhension de lecture est bel et bien présent chez les enfants du primaire, tant chez les enfants normolecteurs que chez les enfants présentant un TDL. Toutefois, les FE pourraient être surtout nécessaires aux habiletés sous-jacentes à la compréhension de lecture, telles que les habiletés langagières orales et le décodage, plutôt que directement liées au niveau de compréhension de lecture. Ceci explique que chez les enfants ayant un TDL, dont la majorité a une atteinte en identification de mots écrits qui rencontre les critères de la dyslexie, la corrélation entre FE et compréhension de lecture soit significative et forte, peu importe le niveau de complexité des processus cognitifs ciblés par les questions de la tâche de compréhension de lecture. À l'inverse, chez les enfants normolecteurs de 4^e à 6^e année du primaire, chez qui l'identification de mots écrits est davantage automatisée, il semble que les FE soient surtout liées aux processus d'inférence en compréhension de lecture plutôt qu'aux processus de plus bas niveau, ne nécessitant pas les habiletés d'inférence (analyse syntaxique, microprocessus, macroprocessus). Enfin, il est également possible qu'un effet protecteur des FE sur la compréhension de lecture soit présent chez certains enfants, comme chez les enfants détenant un assez bon niveau langagier oral et un faible niveau de décodage, ce qui devra être investigué dans de futures études incluant plus de participants.

4.2.1.2 Profils de lecteur dans le TDL

L'utilisation du TELEQ a permis de décrire les profils de lecteurs retrouvés chez les enfants ayant un TDL, selon le modèle simple de la lecture. Avant tout, mentionnons que certaines limites inhérentes à ce type d'analyse doivent être prises en compte, notamment la variabilité dans les critères utilisés pour définir la présence d'une atteinte selon les études (Macchi et al., 2017) et le

faible échantillon d'enfants TDL de notre étude. Tout de même, nos résultats concernant la distribution des profils de lecteur dans le TDL vont dans le même sens que ce qui est retrouvé dans la littérature (p.ex. Werfel et Krimm, 2017), avec la majorité des enfants TDL ayant un profil *faible lecteur* (8/13 dans notre échantillon) et les autres profils étant présents en proportion moindre (*faible compreneur* : 2/13, *faible décodeur* : 1/13, *bon lecteur* 2/13). Ainsi, malgré le fait que notre échantillon était constitué d'enfants francophones et incluait des enfants présentant un trouble associé en plus du TDL (tel que le TDAH, le TDC ou le TDSP), les résultats sont similaires à ceux obtenus dans l'étude de Werfel et Krimm, portant sur un échantillon d'enfants anglophones sans trouble associé.

Dans notre échantillon de 13 enfants TDL, quatre ne rencontraient pas les critères déterminés dans le premier article de cette thèse comme étant les plus sensibles et spécifiques à la présence d'une dyslexie-dysorthographe. Le fait que ce ne soit pas tous les enfants ayant un TDL qui présentent une atteinte sur le plan de l'identification/décodage de mots en lecture soutient le fait, maintenant bien établi, que le TDL et la dyslexie-dysorthographe sont deux troubles distincts, bien que souvent associés (Bishop et al., 2009; Ramus et al., 2013; Snowling et al., 2019). En effet, il existe des enfants ayant un déficit restreint au langage oral, sans difficulté de décodage et vice-versa. Le modèle des déficits multiples (Pennington, 2006), présenté en introduction de cette thèse, permet d'expliquer ces données. Un déficit persistant dans les habiletés phonologiques ou métaphonologiques représenterait un des facteurs de risque à une atteinte en décodage chez les enfants ayant un TDL (Snowling et al., 2019).

Ces résultats suggèrent également que les enfants ayant un TDL apprenant à lire en français sont nombreux à avoir de la difficulté à maîtriser le décodage de mots, comme leurs pairs TDL anglophones, probablement parce que le degré d'opacité du français est similaire à celui de l'anglais (bien qu'un peu moindre; Ziegler et al., 2010). La conscience phonologique serait d'ailleurs plus impliquée dans l'acquisition des habiletés de décodage lors de l'apprentissage de langues plus opaques, comme le français et l'anglais, que pour les langues plus transparentes (Ziegler et al., 2010). Les enfants ayant un TDL et une atteinte en conscience phonologique pourraient donc être plus à risque de vivre des difficultés de décodage lorsqu'ils apprennent à lire dans ces deux langues. D'ailleurs, une étude récente effectuée auprès de trois enfants français

ayant reçu un diagnostic de TDL a montré qu'une courte intervention portant sur l'apprentissage des correspondances lettres-syllabes en français a permis le développement des habiletés de conscience phonologique et l'amélioration du décodage (Vazeux et al., 2023).

Par ailleurs, comme mentionné ci-dessus, certains enfants TDL de notre échantillon présentaient un trouble associé, tel que le TDAH, le TDC ou la dyspraxie verbale (ou TDSP de type dyspraxie verbale), ce qui est fréquemment retrouvé chez cette population clinique (Cleaton et Kirby, 2018). Les troubles associés pourraient représenter un facteur de risque supplémentaire à expérimenter des difficultés en décodage et/ou en compréhension de lecture, étant donné la présence de difficultés de lecture parfois rapportée dans ces troubles (Ehm et al., 2016; Macchi et al., 2017; Parks et al., 2022). À l'heure actuelle, peu de données existent toutefois sur cette question. En fait, la recherche s'est longtemps concentrée à étudier l'effet des troubles « purs » en utilisant des critères d'exclusion stricts pour exclure des études les enfants présentant des troubles associés (Astle et Fletcher-Watson, 2020). Or, comme les associations entre plusieurs troubles neurodéveloppementaux sont la norme plutôt que l'exception (Gillberg, 2010), certains auteurs soutiennent que la recherche devrait maintenant s'intéresser aux enfants présentant des troubles associés (Astle et Fletcher-Watson, 2020). Cela permettrait de mieux rendre compte de la réalité clinique et de mieux comprendre les interactions entre les différentes comorbidités chez un même enfant, par exemple sur l'apprentissage de la lecture. À notre connaissance, peu d'études ont été réalisées sur l'effet des troubles concomitants sur la lecture chez les enfants ayant un TDL. En revanche, une étude réalisée auprès d'enfants de 7 à 9 ans ayant des difficultés langagières avec ou sans TDAH associé s'est intéressée à l'impact d'un TDAH, non pas sur les habiletés de lecture, mais sur les habiletés langagières (Redmond et al., 2015). Dans cette étude, le fait d'avoir ou non un TDAH n'avait pas d'impact sur les résultats obtenus à des tâches langagières (p.ex. répétition de non-mots ou rappel de phrases). En d'autres mots, le TDAH concomitant n'exacerbait pas l'atteinte langagière. Selon les auteurs, ceci pourrait possiblement s'expliquer par le fait qu'un TDAH associé pourrait représenter un facteur protecteur, par exemple en faisant en sorte que ces enfants sont ciblés plus rapidement et reçoivent davantage d'intervention en langage. Ainsi, l'effet d'un trouble associé sur les habiletés langagières orales et écrites des enfants ayant un TDL n'est pas encore bien connu. Les résultats de cette thèse amènent un

élément de réponse à cette question en montrant que la distribution des profils de lecteur chez un échantillon d'enfants TDL où certains présentent un ou des troubles associés est similaire à celle pouvant être retrouvée chez un échantillon d'enfants TDL sans comorbidité. Davantage d'études chez les enfants TDL devraient toutefois s'intéresser à l'effet d'un trouble associé sur le développement langagier oral et écrit.

4.2.1.3 Comorbidité entre TDL et dysfonction exécutive

4.2.1.3.1 *Prévalence de l'atteinte en FE dans le TDL*

Les connaissances actuelles sur la présence d'une atteinte en FE dans le TDL ont surtout été obtenues à l'aide d'études de groupe, montrant qu'un groupe d'enfants ayant un TDL obtenaient des scores plus faibles qu'un groupe d'enfants sans TDL à des tests ou à des questionnaires mesurant les FE (Aljahlan et Spaulding, 2021; Kapa et Erikson, 2019; Pauls et Archibald, 2016; Vugs et al., 2013). Tel que mentionné en introduction de cette thèse, il est toutefois primordial de faire la distinction entre une différence au niveau du groupe et une différence ou une caractéristique individuelle. Les connaissances actuelles démontrent qu'étant donné la grande variabilité intragroupe observée dans les FE chez cette population, ce ne sont pas tous les enfants ayant un TDL qui vivent des difficultés en FE (Kapa et Erikson, 2019). D'ailleurs, les résultats de recherches antérieures montrent qu'en raison de cette variabilité, les résultats à des tâches mesurant les FE ne constituent pas de bons marqueurs cliniques pour identifier le TDL (Kapa et Erikson, 2019).

La prévalence des atteintes en FE dans le TDL est encore peu étudiée. Considérant les connaissances actuelles, il est toutefois raisonnable de faire l'hypothèse que la majorité des enfants ayant un TDL (mais pas tous) présentent une atteinte sur au moins une composante des FE (Senter et al., 2023; Smolak et al., 2020). Par exemple, dans l'étude de Henry et collaborateurs (2012), effectuée chez 41 enfants de 8 à 14 ans ayant un TDL, seulement 5% des enfants ayant un TDL obtenaient des scores normaux sur l'ensemble des tâches en FE utilisées (MDT, fluence, inhibition, planification ou flexibilité) en utilisant un critère de 1 *ÉT* sous la moyenne. Le pourcentage d'enfants présentant une atteinte est toutefois grandement dépendant du seuil utilisé pour définir l'atteinte en FE. En effet, dans la présente thèse, effectuée sur un petit

échantillon d'enfants ayant un TDL (avec ou sans trouble associé), la prévalence de l'atteinte globale en FE variait de 9 enfants sur 15 en utilisant le seuil de -1 *ÉT* à 5 enfants sur 15 en utilisant le seuil plus sévère de -2 *ÉT*. De plus, dans la présente thèse, la prévalence de l'atteinte exécutive était déterminée avec un score global des FE et non avec une analyse par composante des FE, comme dans Henry et al. (2012). Une analyse par composante des FE aurait probablement mené à l'identification de plus d'enfants du groupe TDL comme ayant une atteinte dans au moins une des composantes des FE.

Il est possible que la présence de comorbidités chez les enfants présentant un TDL modifie le risque d'avoir une atteinte en FE. À notre connaissance, l'impact des troubles associés sur l'atteinte en FE chez les enfants présentant un TDL n'a pas encore été étudié spécifiquement. Certaines évidences montrent toutefois un profil distinct d'atteintes en FE selon la présence d'un TDAH isolé (atteinte en MDT et en flexibilité) ou d'un TDL isolé (atteinte en MDT, en flexibilité, en mémoire à court terme et en attention sélective) chez des enfants francophones de 6 à 12 ans (Stanford et Delage, 2020). Une autre piste de réponse peut se trouver dans les études ayant étudié l'effet de la comorbidité entre TDAH et dyslexie sur les habiletés exécutives. Certains auteurs postulent que lorsque le TDAH et la dyslexie co-existent chez un même individu, les déficits associés à chacun des troubles apparaissent conjointement (effet additif; Kibby et Cohen, 2008; Willcutt et al., 2005) alors que d'autres observent un effet multiplicatif des deux troubles (p.ex. déficits cognitifs observés uniquement dans le groupe ayant les deux troubles ou de façon plus sévère dans ce groupe comparativement aux groupes ayant un trouble unique; Bental et Tirosh, 2007; Seidman et al., 2001). Par exemple, certaines études ont montré qu'un groupe d'enfants présentant un TDAH et une dyslexie en comorbidité avaient un déficit plus sévère en MDT que les enfants présentant l'un ou l'autre des troubles uniquement, soutenant la présence d'un effet multiplicatif (Bental et Tirosh, 2007; Mattison et Mayes, 2012). Toutefois, d'autres résultats n'appuient pas cette hypothèse d'un effet multiplicatif. C'est le cas d'une étude récente ayant mesuré les déficits en FE chez des enfants âgés de 8 à 14 ans présentant un trouble spécifique des apprentissages uniquement (dyslexie, dyscalculie), un TDAH uniquement, les deux conditions en comorbidité (Crisci et al., 2021). L'inhibition, la flexibilité et la mise à jour de la MDT (évaluée en modalité verbale et visuospatiale) ont été mesurées. D'abord, les trois groupes

présentaient une atteinte similaire (comparativement à un groupe contrôle) sur les mesures d'inhibition et de flexibilité. Ensuite, les enfants présentant un TDAH uniquement ou les deux troubles en comorbidité présentaient une atteinte plus importante en mise à jour de la MDT visuospatiale que les enfants présentant un trouble spécifique des apprentissages uniquement alors que ces derniers obtenaient un moins bon rendement que les deux autres groupes (avec TDAH) en mise à jour de la MDT verbale. Leurs résultats n'appuyaient donc pas l'hypothèse d'un effet multiplicatif du TDAH et du trouble spécifique des apprentissages en comorbidité sur les FE. De la même façon, une méta-analyse a montré que le niveau d'atteinte en FE (inhibition, flexibilité et MDT verbale) était similaire chez les enfants ayant une dyslexie uniquement et ceux ayant une dyslexie et un TDAH (Lonergan et al., 2019). Malgré ces résultats inconstants, cela souligne selon nous l'importance de prendre en compte les comorbidités dans l'étude de l'atteinte en FE chez les enfants ayant un TDL, puisque la présence d'un TDAH associé, par exemple, pourrait modifier la nature et/ou le degré des atteintes observables en FE. De futures études devraient donc se pencher sur l'impact des comorbidités sur les atteintes en FE chez les enfants ayant un TDL.

Il est important d'identifier les enfants ayant un TDL qui présentent une atteinte en FE puisque celle-ci peut avoir un impact important sur le fonctionnement social et académique de l'enfant (Moriguchi, 2014; Spiegel et al., 2021). Dans l'avenir, il serait intéressant que les études portant sur les FE chez les enfants TDL rapportent non seulement les différences de groupe, mais également la prévalence de l'atteinte en FE dans cette population clinique, et ce, par composante des FE (p.ex. mise à jour de la MDT, flexibilité, inhibition). Ceci permettrait de mieux capter l'hétérogénéité de l'atteinte en FE chez les enfants présentant un TDL.

4.2.1.3.2 *Hypothèses explicatives de l'atteinte en FE dans le TDL*

Sur le plan théorique, la question de la nature du lien entre atteintes en FE et atteintes langagières fait toujours lieu de débat dans la littérature. Les données actuelles pointent toutefois vers un lien bidirectionnel entre ces fonctions dans le développement de l'enfant (Kapa et Plante, 2015). Ainsi, le développement des FE serait supporté par le développement du langage (par exemple via le discours internalisé), comme le démontrent certaines études montrant que les habiletés langagières prédisent le développement des FE plus tard dans le développement (p.ex. Fuhs et Day, 2011; Kuhn et al., 2016). De la même façon, le développement des habiletés langagières

serait supporté par les FE (p.ex. les habiletés exécutives prédisent l'acquisition du vocabulaire) (Acosta-Rodríguez et al., 2022; Blom et Boerma, 2019; Kuhn et al., 2016; Slot et von Suchodoletz, 2018; Verhagen et Leseman, 2016). D'un point de vue théorique, comme le mentionnent Kapa et Erikson (2019), le fait que ce ne soit pas tous les enfants ayant un TDL qui présentent une atteinte en FE, comme observé dans cette thèse, fait en sorte qu'il est peu plausible qu'une relation causale existe entre ces deux construits; c'est-à-dire qu'un déficit en FE cause un déficit en langage chez les enfants TDL. Toutefois, il est tout de même possible que les atteintes en FE contribuent à exacerber les atteintes langagières, sans en être la cause.

Comment expliquer la présence fréquente d'un déficit exécutif chez les enfants ayant un TDL ? Une des hypothèses explicatives est un chevauchement dans les processus neuronaux entre les atteintes langagières et exécutives (Slot et von Suchodoletz, 2018). Comme mentionné en introduction de cette thèse, des anomalies structurelles et fonctionnelles dans les régions frontales du cerveau associées au langage, mais également aux processus exécutifs, ont déjà été relevées chez les enfants ayant un TDL (p.ex. Dibbets et al., 2006; Gauger et al., 1997; Jernigan et al., 1991; pour une revue, voir Mayes et al., 2015). Ainsi, certaines recherches tendent à montrer que le rôle de l'aire de Broca dans le langage pourrait être partiellement expliqué par son rôle dans les processus exécutifs, comme la MDT et la flexibilité cognitive (Rogalsky et Hickok, 2011; Slot et von Suchodoletz, 2018), soutenant donc un chevauchement entre les régions cérébrales associées au langage et aux FE. De la même façon, certaines régions cérébrales, dont les régions frontales gauches, seraient affectées chez les enfants ayant un TDL et seraient activées lors des tâches de N-Back ciblant la MDT (Hancock et al., 2023; Rottschy et al., 2012; Yaple et Arsalidou, 2018). Une hypothèse explicative similaire a été avancée par Snowling et collaborateurs (Snowling et al., 2019), qui proposent que l'atteinte exécutive dans le TDL soit un marqueur d'un déficit neuronal plus large, plutôt qu'un prédicteur spécifique du langage.

Enfin, en raison des liens entretenus entre les différents processus cognitifs (dont le fonctionnement langagier et exécutif), Tomas et Visser (2019) proposent que le TDL soit conceptualisé comme un trouble neuropsychologique complexe durant le diagnostic et l'intervention. Selon eux, lors du diagnostic, on devrait tenter de dépister les déficits neuropsychologiques sous-jacents au TDL afin de pouvoir les cibler, en plus du langage, lors de

l'intervention. De notre point de vue, ceci souligne l'importance de la collaboration interdisciplinaire dans l'évaluation et la prise en charge du TDL, notamment entre les orthophonistes, les neuropsychologues et les orthopédagogues. Ceci nous amène aux implications cliniques de cette thèse, où nous aborderons l'évaluation et les interventions dans le TDL, les dysfonctions exécutives et les difficultés de lecture.

4.2.2 Implications cliniques

Nous commencerons la discussion sur les implications cliniques de cette thèse par les implications sur le plan de l'évaluation du langage écrit chez les enfants. Nous nous pencherons ensuite sur les implications cliniques en termes d'interventions pour améliorer la compréhension de lecture chez les enfants ayant un TDL.

4.2.2.1 Évaluation du langage écrit

Sur le plan des implications cliniques, cette thèse a d'abord contribué au développement du TELEQ, un outil d'évaluation du langage écrit maintenant disponible gratuitement en ligne. Le TELEQ répond à un besoin évident des professionnels québécois, tant dans les milieux cliniques que de recherche. Pour preuve, un an après sa parution (de décembre 2021 à décembre 2022), le TELEQ a été téléchargé par plus de 2200 professionnels (neuropsychologues, psychologues, orthophonistes, orthopédagogues) œuvrant dans l'ensemble du Québec. Cet outil a été conçu avec des mots enseignés ici, sélectionnés parmi les mots de la liste orthographique du Programme de formation de l'école québécoise fournie par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2014). Ceci élimine plusieurs des biais présents dans les outils similaires conçus en Europe (France ou Belgique), dont les items (mots à lire et à écrire) ne sont pas adaptés au vocabulaire québécois. Soulignons également que les différents sous-tests du TELEQ sont construits sur la base de modèles théoriques reconnus en langage écrit, soit le modèle à double voie (Coltheart et al., 2001) pour les sous-tests de lecture et de dictée de mots et de pseudomots et le modèle de compréhension de van Dijk et Kintsch (Kintsch et van Dijk, 1978; van Dijk et Kintsch, 1983) pour le sous-test de compréhension de lecture, ce qui constitue une autre force de cet outil. Le TELEQ se distingue aussi de ses équivalents européens (p.ex. BALE, BELEC) par le fait que des études détaillant ses propriétés psychométriques en termes de validité et de fidélité sont disponibles

(Beaudry et al., 2020; Laniel et al., 2022; Picotte-Lavoie, 2020). Dans le premier article de cette thèse, nous avons poursuivi la validation de l'outil en présentant sa sensibilité et sa spécificité à la dyslexie-dysorthographe chez un échantillon d'enfants québécois du primaire. Les sous-tests « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots » permettent de discriminer adéquatement les enfants avec et sans dyslexie-dysorthographe. Ceci constituait une condition essentielle pour pouvoir utiliser l'outil pour le dépistage et le diagnostic de cette condition en contexte clinique. Enfin, des normes préliminaires obtenues auprès d'enfants francophones québécois sont également présentées dans le premier article de cette thèse. Celles-ci permettent de comparer les performances obtenues par un patient à celle d'une population similaire pour établir la présence d'une faiblesse ou d'un déficit.

En recherche, le TELEQ offre maintenant une mesure du langage écrit adaptée à la population évaluée lors des études réalisées chez des enfants francophones du primaire au Québec. Ceci ouvre la porte à davantage d'études réalisées en contexte québécois. Les chercheurs québécois peuvent dès maintenant utiliser cet outil pour étudier les habiletés de lecture et d'écriture de différents groupes cliniques et disposent de normes préliminaires afin de mesurer l'ampleur de leurs difficultés dans ce domaine. Dans le deuxième article de cette thèse, le TELEQ nous a permis de mesurer les habiletés de lecture d'enfants québécois avec et sans TD. Le TELEQ, puisqu'il permet l'évaluation de l'identification/décodage de mots et de la compréhension de lecture (tous les processus du modèle de Van Dijk et Kintsch), a ainsi permis la caractérisation des profils de lecteurs selon le modèle simple de la lecture (identification de mots vs compréhension de lecture) et selon le type de processus cognitifs atteint en compréhension de lecture (nécessitant ou non les inférences). Cette évaluation du type de difficultés vécues en langage écrit constitue la première étape essentielle afin de déterminer le type d'intervention requis pour améliorer les habiletés de lecture, ce qui sera abordé dans la section suivante. Toutefois, précisons qu'un test normalisé, tel que le TELEQ, a pour principale fonction de quantifier le rendement d'un élève et de le situer par rapport à une norme. Ainsi, le nombre limité d'items et le contexte standardisé de l'administration font en sorte que le recours à un tel outil n'est pas suffisant pour orienter précisément les objectifs d'intervention en orthophonie ou en orthopédagogie (Godin et Berthiaume, 2022; Lefebvre et Trudeau, 2005). Le sous-test « Compréhension de lecture » du

TELEQ permet donc en premier lieu d'obtenir une appréciation globale des habiletés de compréhension de lecture d'un enfant. Il est cependant possible d'émettre certaines hypothèses quant aux processus cognitifs lacunaires en compréhension de lecture, puisque chaque question cible un processus spécifique issu du modèle de Van Dijk et Kintsch (ce qui est détaillé dans le solutionnaire du sous-test à l'Annexe E).

4.2.2.2 Intervention

Le TDL demeure un trouble peu connu et mal identifié, de sorte que des données récentes provenant d'une enquête populationnelle en Angleterre suggèrent que seulement 40 % des enfants ayant un TDL avaient été identifiés pour recevoir des services en orthophonie ou du support supplémentaire à l'école (Norbury et al., 2016). Il est pourtant important de détecter rapidement les difficultés langagières afin de prévenir ou diminuer de futures difficultés de lectures ou d'apprentissage (Adlof, 2020). En effet, les études démontrent que les améliorations en lecture sont plus importantes lorsque les interventions sont réalisées de façon précoce (Lovett et al., 2017). Il ne semble toutefois pas aisé d'améliorer significativement les habiletés de compréhension de lecture des enfants à l'aide d'interventions. En effet, une méta-analyse portant sur l'effet des interventions auprès des enfants ayant des difficultés de lecture, incluant les recherches datant de 1980 à 2011, montre que la taille de l'effet des interventions sur la compréhension de lecture est petite (0,19) (Scammacca et al., 2015). L'une des hypothèses explicatives, avancée par Catts (2018), est qu'une grande proportion de la variance en compréhension de lecture serait reliée à des habiletés cognitives linguistiques individuelles assez stables. Cela étant dit, il est possible d'avoir un effet sur la compréhension de lecture à l'aide d'interventions. Une meilleure adéquation entre le choix de l'intervention et les difficultés spécifiques de l'enfant pourrait éventuellement améliorer l'efficacité des interventions.

En effet, les connaissances actuelles sur les interventions à privilégier chez les mauvais lecteurs suggèrent qu'il est intéressant d'adapter le type d'intervention selon le sous-groupe de faibles lecteurs. Par exemple, Potocki et collaborateurs, dans différentes études sur le sujet, se sont intéressés aux impacts d'une intervention ciblée selon le profil de faibles lecteurs : 1) les *faibles décodeurs*, ayant une atteinte spécifique en décodage, 2) les *faibles compreneurs*, ayant une atteinte spécifique en compréhension de lecture et 3) les *faibles lecteurs*, ayant une atteinte dans

les deux domaines (Potocki et al., 2015, 2017). D'abord, ils observent que des déficits cognitifs et langagiers spécifiques sont associés à chacun des profils. En effet, les enfants du groupe *faibles compreneurs* présentaient des difficultés en vocabulaire, en inférence, en MDT et en phonologie alors que les enfants *faibles décodeurs* présentaient des difficultés en connaissances des lettres et en dénomination automatique rapide (Potocki et al., 2017). Lors des entraînements ciblés (c.-à-d. un entraînement graphosyllabique pour le décodage et un entraînement des processus de compréhension littérale et des inférences pour la compréhension), en plus des habiletés spécifiquement entraînées (c.-à-d. compréhension de lecture chez les *faibles compreneurs* et décodage chez les *faibles décodeurs*), il semble que chez les enfants présentant des difficultés dans les deux domaines, un entraînement de la compréhension de lecture améliorerait à la fois la compréhension et le décodage (Kleinsz et al., 2017; Potocki et al., 2015). En somme, les différents profils de lecteurs peuvent révéler une atteinte cognitive ou linguistique spécifique et possiblement nécessiter un type d'intervention distinct.

Ainsi, selon leur profil de lecteur, les enfants ayant un TDL et expérimentant des difficultés de lecture pourraient avoir besoin de différents types d'intervention en lecture pour cibler les causes sous-jacentes de ces difficultés (Oakhill et al., 2003). Nous proposons donc ici une discussion sur quelques stratégies d'intervention pouvant améliorer les compétences en compréhension de lecture chez les enfants présentant un TDL. L'un des objectifs de la présente thèse était de fournir une meilleure compréhension du lien entre les FE et la lecture afin de mieux orienter les interventions qui leur sont offertes. Nous nous intéresserons donc d'abord aux interventions visant les FE, avant de passer aux interventions ciblant le décodage, les habiletés langagières orales, puis les composantes de la compréhension de lecture.

4.2.2.2.1 *Interventions directes en FE*

Étant donné les liens entretenus entre FE et habiletés langagières orales et écrites, la possibilité d'entraîner les FE pour ainsi avoir un impact positif sur les habiletés de langage oral ou écrit a été étudiée. D'abord, chez les enfants ayant un TDL, les études existantes se sont surtout penchées sur l'effet d'un entraînement direct des FE sur les habiletés langagières orales. Certaines études suggèrent un effet positif d'un entraînement de la MDT sur les habiletés langagières (effet de transfert) chez les enfants ayant un TDL. Par exemple, dans une étude incluant 17 enfants TDL

francophones âgés de 5 à 12 ans ainsi qu'un groupe contrôle, un entraînement de la MDT via une application sur iPad (*Magic Memory*) améliorait le rendement en MDT, mais aussi dans une habileté morphosyntaxique (pronoms clitiques accusatifs de la 3^e personne) chez le groupe TDL (Stanford et al., 2019). Toutefois, comme critiqué par Senter et collaborateurs (2023), la durabilité et la généralisation de ces gains demeurent questionnables étant donné l'absence d'un suivi à long-terme et le fait que l'amélioration en langage soit restreinte à cette habileté spécifique. Une étude de Delage utilisant le même entraînement de la MDT sur iPad (*Magic Memory*) a également montré des résultats intéressants (Delage et al., 2021). L'entraînement a mené à une amélioration de la MDT chez les enfants avec et sans TDL, qui semblait perdurer jusqu'à 3 mois post-test. Suite à l'entraînement, le groupe TDL de 22 enfants obtenait aussi de meilleurs scores en répétition de phrases, suggérant un effet de transfert. Cette amélioration n'était pas observée chez un groupe de comparaison suivant un programme d'entraînement alternatif. Une étude récente de Henry et collaborateurs (2022) effectuée auprès de 47 enfants de 6 à 10 ans ayant un TDL va également dans ce sens. Après un entraînement des FE, ciblant la MDT, les enfants TDL obtenaient un meilleur rendement dans des tâches de MDT, mais également de compréhension de phrases, et ce, jusqu'à 9 mois après la fin de l'entraînement (Henry et al., 2022). Mentionnons toutefois qu'une des tâches entraînées (*listening recall*) ciblant la MDT ressemblait à la tâche de compréhension de phrases, où un effet de transfert a été observé. Dans la tâche entraînée *listening recall* (rappel oral), l'enfant devait écouter une ou plusieurs phrase(s) présentée(s) oralement, dire si la ou les phrase(s) étaient vraie(s) ou fausse(s) (par exemple, « Les chiens ont des queues »), puis se souvenir du dernier mot de la phrase ou des phrases (« queues »). Dans la tâche de compréhension de phrases où un effet de transfert a été observé, l'enfant devait garder en mémoire une phrase lue oralement tout en analysant les quatre images présentées pour sélectionner celle qui représentait le mieux la phrase. Il est possible que la similitude entre ces deux tâches, demandant toutes deux de maintenir en MDT des phrases présentées oralement, ait favorisé l'effet de transfert. De futures études devraient évaluer si ces améliorations à l'oral se sont aussi transférées au langage écrit.

À l'heure actuelle, il n'existe toutefois pas suffisamment de données probantes pour soutenir un impact positif d'un entraînement des FE qui se transférerait aux habiletés de lecture ou aux

apprentissages. Par exemple, des méta-analyses ont montré que les gains pouvant être observés à la suite d'un entraînement de la MDT étaient spécifiques aux tâches entraînées ou très proches de celles-ci et que le transfert dans les résultats académiques était faible (Cirino et al., 2019; Jacob et Parkinson, 2015; Melby-Lervåg et al., 2016; Melby-Lervåg et Hulme, 2013; Simons et al., 2016). Ainsi, il vaudrait mieux privilégier les interventions qui visent plus spécifiquement les atteintes langagières et de lecture, selon le type de lecteur (Castles et al., 2018). Une revue systématique de la littérature portant sur les interventions à privilégier chez les enfants TDL ayant des déficits exécutifs conclut également que les orthophonistes devraient rester prudents avec l'utilisation de logiciels pour améliorer les habiletés des FE, étant donné le manque d'évidences empiriques sur la généralisation et la durabilité des gains pouvant être faits avec ce genre d'entraînement (Senter et al., 2023).

Bref, d'autres types d'interventions pourraient s'avérer plus efficaces que l'entraînement direct des FE sur l'amélioration de la compréhension de lecture, dont les interventions ciblant les habiletés de décodage, les habiletés langagières ou les composantes de la compréhension de lecture, qui seront abordées plus en détail ci-dessous.

4.2.2.2 *Interventions sur les habiletés de décodage/d'identification des mots écrits*

Chez les enfants ayant un TDL qui ont des difficultés de décodage/identification des mots écrits (profil *faible décodeur* ou *faible lecteur*), représentant une grande proportion des enfants ayant un TDL (9/13 dans notre échantillon), il serait important de cibler cette compétence dans les interventions visant l'amélioration de la compréhension de lecture. En effet, selon le modèle simple de la lecture, une amélioration du décodage permettrait un gain en compréhension de lecture. Les entraînements ciblant la conscience phonologique sont efficaces pour améliorer le décodage, surtout jusqu'en première année (Bus et van IJzendoorn, 1999; Suggate, 2010). Des évidences montrent aussi qu'un entraînement graphosyllabique chez les enfants francophones permet d'améliorer les habiletés d'identification des mots écrits (Ecalte et al., 2009, 2013). Les interventions ciblant l'amélioration du décodage seraient plus efficaces au début de l'apprentissage de la lecture, en maternelle et en première année, qu'à partir de la 2^e année (Wanzek et Vaughn, 2007). Il a également été démontré que des interventions ciblant la conscience morphologique sont efficaces pour améliorer les habiletés d'identification/décodage

des mots et seraient particulièrement bénéfiques chez des enfants ayant des difficultés de lecture et en début d'apprentissage de la lecture (Kirby et Bower, 2018).

Bien qu'il soit attendu, selon le modèle simple de la lecture, qu'améliorer l'automatisation des habiletés de décodage libère des ressources permettant alors une meilleure compréhension de lecture, il semble qu'un entraînement du décodage n'ait pas toujours les effets escomptés en compréhension de lecture. Par exemple, dans l'étude de Kleinsz et collaborateurs (2017) effectuée chez des enfants francophones faibles lecteurs de 2^e année, l'entraînement graphosyllabique a permis l'amélioration des habiletés de décodage, mais pas des habiletés de compréhension de lecture. Les auteurs font l'hypothèse que l'effet d'un entraînement du décodage sur la compréhension de lecture pourrait n'être observable qu'après un certain délai, et qu'un suivi à long terme aurait pu permettre de voir une amélioration de la compréhension de lecture chez ces enfants (p.ex. effets sur la compréhension de lecture observables 16 mois post-entraînement dans : Ecalle et al., 2013). En somme, les interventions ciblant les habiletés phonologiques et la correspondance graphèmes-phonèmes (ou graphosyllabique) seraient pertinentes chez les enfants TDL ayant surtout des difficultés de décodage, principalement dans les premières étapes de l'apprentissage de la lecture, et les effets pourraient se transférer à la compréhension de lecture après un certain délai.

4.2.2.2.3 *Interventions sur les habiletés langagières*

Comme mentionné dans l'introduction de cette thèse, l'étendue et le degré des atteintes langagières est un prédicteur important des difficultés de compréhension de lecture (p.ex. Simkin et Conti-Ramsden, 2006). En effet, plusieurs évidences montrent un lien entre le développement des habiletés syntaxiques et sémantiques, d'une part, et la compréhension de lecture, d'autre part. Par exemple, dans une étude longitudinale effectuée auprès d'enfants francophones de la maternelle à la 2^e année, les habiletés morphosyntaxiques en maternelle prédisaient la compréhension de phrases à l'écrit à la fin de la 2^e année (Casalis et Louis-Alexandre, 2000). De la même façon, de nombreuses évidences montrent un effet prédictif de l'étendue (ou la taille) et la profondeur (ou la qualité) du vocabulaire sur les habiletés de compréhension de lecture (p.ex. Quinn et al., 2015; Tannenbaum et al., 2006). Ainsi, comme prédit par le modèle simple de la lecture, une autre cible d'intervention permettant l'amélioration de la compréhension de

lecture chez les enfants présentant un TDL est d'intervenir directement sur la compréhension langagière.

D'abord, une revue systématique sur le sujet a montré qu'il était possible d'améliorer les habiletés langagières orales (p.ex. vocabulaire, compréhension orale, grammaire) par l'intervention, mais l'effet était petit ($d = 0,16$) (Rogde et al., 2019). Il semble que les interventions doivent être de bonne qualité et offertes en petits groupes pour être efficaces sur l'amélioration du langage et que les effets positifs sur le langage durent dans le temps (Hulme et al., 2020; Rogde et al., 2019). La lecture interactive de livres constituerait une intervention efficace pour améliorer le vocabulaire des enfants ayant un TDL (Godin, 2020; Storkel et al., 2017, 2019). À l'heure actuelle, seulement quelques études ont réussi à montrer que les gains obtenus en langage à l'aide de programmes d'intervention ciblant la compréhension langagière orale se transfèrent à la compréhension de lecture chez les faibles compreneurs (p.ex. Brinchmann et al., 2016; Clarke et al., 2010; Fricke et al., 2013) alors qu'une revue systématique de la littérature n'a pas montré de transferts significatifs en compréhension de lecture (Rogde et al., 2019). Ceci pourrait s'expliquer par la présence de variables modératrices n'ayant pas été prises en compte dans cette revue systématique (Rogde et al., 2019). Par exemple, l'effet de transfert d'un entraînement ciblant les habiletés langagières sur la compréhension de lecture pourrait notamment dépendre du type d'intervention étudiée, dont son intensité, sa durée et son mode d'application (p.ex. en groupe-classe ou en sous-groupe) (Lervåg et Melby-Lervåg, 2022). Il est possible de postuler que l'effet de transfert observé puisse également varier selon le type de processus cognitifs ciblés par la tâche utilisée en compréhension de lecture, qui peuvent solliciter différemment les habiletés langagières (p.ex. le vocabulaire serait davantage lié aux questions ciblant les habiletés d'inférence qu'aux questions littérales en compréhension de lecture; Cain et Oakhill, 2014). Concernant spécifiquement le vocabulaire, des revues de la littérature ont montré des gains en compréhension de lecture après l'enseignement de mots de vocabulaire sur les mesures de compréhension qui contenaient les mots enseignés (mais pas sur des mesures de compréhension de lecture générales) et ces gains étaient plus importants chez les faibles lecteurs que les bons lecteurs (Elleman et al., 2009; Wright et Cervetti, 2017). En somme, davantage d'études sont requises afin de comprendre les effets à long terme et les effets de transfert des interventions

ciblant le langage sur la lecture (Lervåg et Melby-Lervåg, 2022). Toutefois, les interventions ciblant le langage paraissent prometteuses pour améliorer la compréhension de lecture chez les enfants ayant un TDL.

4.2.2.2.4 Interventions sur les composantes de la compréhension de lecture

Un autre type d'intervention dont l'efficacité a été démontrée concerne les interventions ciblant directement les stratégies en compréhension de lecture. Dans une méta-analyse sur le sujet, Suggate (2010) montre qu'après la 1^{re} année, les interventions qui visent l'amélioration de la compréhension de lecture ou les interventions mixtes, incluant des stratégies visant la compréhension et la conscience phonologique ou les correspondances graphèmes-phonèmes, étaient plus efficaces que les stratégies ciblant uniquement la conscience phonologique ou les correspondances graphèmes-phonèmes. Une méta-analyse de Swanson et collaborateurs (2014) a également permis de démontrer que différents types d'intervention ciblant directement les stratégies en compréhension de lecture (p.ex. utilisation d'organiseurs visuels, de trucs mnémotechniques, notes guidées, lire et répondre aux questions) étaient efficaces pour améliorer la compréhension de lecture d'enfants et d'adolescents présentant des difficultés d'apprentissage (taille moyenne de l'effet de 1,02). Ce type d'intervention peut prendre différentes formes, telles que l'enseignement des structures d'une histoire, le contrôle de la compréhension (*comprehension monitoring*), l'élicitation des connaissances antérieures, l'enseignement de stratégies d'imagerie mentale, l'enseignement des habiletés de synthèse ou l'utilisation d'organiseurs visuels (National Reading Panel, 2000). Selon les données de la littérature et les résultats préliminaires de la seconde étude de cette thèse, certains enfants ayant un TDL pourraient avoir des difficultés plus spécifiques dans les habiletés d'inférences en compréhension de lecture (Gough Kenyon et al., 2018), d'autres des difficultés plus spécifiques dans les habiletés de plus bas niveau en compréhension de lecture (analyse syntaxique, microprocessus, macroprocessus), comme celui ayant un profil *faible décodeur*, et d'autres encore (la majorité, selon nos résultats préliminaires) des difficultés dans ces deux domaines (Bishop et Adams, 1992; Gough Kenyon et al., 2018; McClintock et al., 2014). Bien que les résultats à un test standardisé comme le TELEQ ne peuvent pas guider précisément l'intervention, notamment en raison du trop petit nombre d'items par processus, ceux-ci peuvent toutefois

permettre d'émettre des hypothèses quant aux types de processus atteints en compréhension de lecture et à possiblement cibler pour l'intervention.

Dans une revue de la littérature récente sur le sujet (Elleman et Oslund, 2019), trois composantes de la compréhension de lecture (en plus du vocabulaire, déjà abordé dans la section précédente) sont présentées comme des cibles d'interventions efficaces et seront donc abordées ici : l'enseignement des processus d'inférence, l'amélioration des connaissances antérieures et les stratégies de contrôle de la compréhension (*comprehension monitoring*). Nous présenterons également une courte section sur l'enseignement explicite des structures d'une histoire.

En premier lieu, il est maintenant bien démontré que les habiletés d'inférences prédisent la compréhension de lecture et que d'enseigner à faire des inférences améliore significativement les habiletés de compréhension, suggérant que les habiletés d'inférences représentent une habileté malléable, qui peut être entraînée (Elleman, 2017; Elleman et Oslund, 2019). Comme soutenu par le modèle de compréhension de van Dijk et Kintsch, l'habileté à faire des inférences est particulièrement importante pour maintenir une cohérence de la situation décrite dans le texte (Kintsch et van Dijk, 1978; van Dijk et Kintsch, 1983). Différents logiciels ont été développés afin d'améliorer les processus d'inférence chez les enfants (p.ex. Potocki et al., 2013; Quaireau et al., 2016). Un de ceux-ci est le logiciel LoCoTex (Potocki et al., 2013), visant à favoriser à la fois les processus de compréhension littérale et des inférences. Il s'agit d'un programme d'entraînement à l'ordinateur où l'enfant doit répondre à des questions explicites (dont la réponse se trouve dans le texte) ou implicites (ou l'enfant doit résoudre une anaphore ou effectuer une inférence en lien avec ses connaissances antérieures pour trouver la réponse) sur des textes. Ce programme a notamment été utilisé auprès d'enfants francophones de 2^e année ayant des difficultés de lecture (Kleinsz et al., 2017). Les résultats ont montré que cet entraînement améliorerait non seulement la compréhension orale et écrite, mais aussi l'identification des mots écrits. Durant cet entraînement conçu pour améliorer la compréhension de lecture, on présentait aux enfants des textes écrits à l'écran pendant que ceux-ci étaient lus par le logiciel (à chaque jour pendant cinq semaines). Les enfants pouvaient donc lire simultanément le texte à l'écran et ainsi mettre en correspondance les informations orthographiques et phonologiques, ce qui a pu avoir amélioré leurs habiletés d'identification de mots écrits (Kleinsz et al., 2017). Cette amélioration des

habiletés d'identification de mots après un entraînement des inférences était observable principalement chez les enfants présentant à la fois des difficultés de décodage et de compréhension (profil *faible lecteur*), ce qui s'avère donc une avenue intéressante pour la plupart des enfants ayant un TDL (présentant ce profil).

En deuxième lieu, plusieurs études ont montré l'importance des connaissances antérieures à propos du sujet du texte afin de mieux comprendre et mémoriser la lecture (p.ex. Kendeou et van den Broek, 2007; Pressley et al., 1992; Recht et Leslie, 1988; Spilich et al., 1979). Le modèle de compréhension de van Dijk et Kintsch suggère en effet que les connaissances antérieures du lecteur sont nécessaires pour pouvoir réaliser des inférences et se créer un modèle mental cohérent de la situation décrite dans le texte (Elleman et Oslund, 2019; Kintsch et van Dijk, 1978; van Dijk et Kintsch, 1983). Ainsi, activer et augmenter les connaissances d'un lecteur sur le sujet de la lecture permettrait d'améliorer le rendement en compréhension de lecture (p.ex. Tarchi, 2015). Dans cette étude, l'activation des connaissances préalables avait d'abord lieu par la lecture d'une question d'ouverture (p.ex. Quelles sont les conséquences d'une guerre?) qui était ensuite discutée en groupe pour créer des connaissances préalables communes. Puis, les élèves discutaient entre eux du titre et des sous-titres du texte. Ils devaient déterminer le sujet du texte, les faits à connaître pour comprendre le texte, les mots-clés susceptibles de se trouver dans le texte et la signification de ceux-ci, encore une fois dans l'objectif d'activer les connaissances antérieures spécifiques au sujet abordé dans la lecture (Tarchi, 2015).

En troisième lieu, le contrôle de la compréhension (*comprehension monitoring*) correspond à une habileté métacognitive qui permet à l'enfant de s'assurer de sa compréhension tout au long de la lecture. Elle permet au lecteur de reconnaître lorsqu'il n'a pas compris et d'agir en conséquence, par exemple en relisant un passage précédent, pour corriger son incompréhension (Language and Reading Research Consortium (LARRC) et Yeomans-Maldonado, 2017). Il a été démontré que le contrôle de la compréhension explique une partie de la variance en compréhension de lecture (Cain et al., 2004; Language and Reading Research Consortium (LARRC) et Yeomans-Maldonado, 2017; Oakhill et al., 2003) et que les faibles compreneurs sont moins aptes à contrôler leur compréhension que les bons lecteurs (van der Schoot et al., 2009). L'enseignement de stratégies permettant la contrôle de la compréhension, comme

l'autoquestionnement (Joseph et al., 2016), a pour objectif d'aider les lecteurs à contrôler activement leur compréhension lors de la lecture et à tenter de créer un sens lors de la lecture. Ce type d'enseignement de stratégie de contrôle de la compréhension a été démontré comme efficace chez les enfants ayant des difficultés d'apprentissage (p.ex. Berkeley et al., 2010; Chan et Cole, 1986; Joseph et al., 2016; W. Kim et al., 2012).

En quatrième lieu, l'enseignement explicite des structures d'une histoire consiste à enseigner comment les histoires sont organisées. Cela fait référence à la macrostructure du modèle de Kintsch et van Dijk, qui correspond à la structure globale du texte (soit aux idées principales du texte et à leurs relations entre elles). Un exemple de structure globale fréquemment rencontrée est le schéma narratif (p.ex. situation initiale, élément déclencheur, déroulement, dénouement, situation finale). Dans ce type d'intervention, on apprend au lecteur les connaissances et les stratégies lui permettant d'identifier le contenu d'une l'histoire et la manière dont elle est structurée. Cela aide le lecteur à déterminer les éléments centraux de l'histoire, soit le *qui*, le *quoi*, le *où*, le *quand* et le *pourquoi* de l'intrigue et à faire des liens entre ceux-ci (National Reading Panel, 2000). Ce type d'intervention serait efficace pour améliorer la compréhension de lecture chez les *faibles compreneurs* (National Reading Panel, 2000).

En somme, les données de la littérature suggèrent que différents types d'intervention ciblant les composantes de la compréhension de lecture, dont l'enseignement des processus d'inférence, l'amélioration des connaissances antérieures, l'enseignement des stratégies de contrôle de la compréhension et l'enseignement du schéma narratif s'avèrent efficaces pour améliorer la compréhension de lecture.

4.2.2.2.5 *Prise en compte des difficultés associées en FE dans l'intervention*

Nous avons présenté ci-haut différents types d'intervention pouvant être offerts aux enfants présentant un TDL et des difficultés de lecture afin d'améliorer leurs habiletés de compréhension de lecture. Nous souhaitons finalement souligner l'importance de prendre en compte la présence ou non d'atteintes associées en FE chez les enfants ayant un TDL dans le type d'intervention à privilégier. En effet, bien que, selon les résultats de cette thèse, les FE n'expliquent pas de manière unique les habiletés en compréhension de lecture (au-delà des variables du modèle

simple de la lecture), des corrélations fortes sont présentes entre FE et compréhension de lecture, suggérant tout de même un rôle important des FE dans cette habileté. Il est possible qu'un des mécanismes d'action des interventions ciblant le décodage ou les habiletés langagières soit via l'automatisation de ces processus, qui libère des ressources cognitives (FE) que le lecteur peut alors attribuer à des processus de plus haut niveau requis en compréhension de lecture (Elleman et al., 2009; Perfetti, 2007; Senter et al., 2023). La présence de liens étroits et bidirectionnels entre FE, habiletés langagières et habiletés de lecture est de plus en plus reconnue. Par exemple, il a été démontré que le niveau de vocabulaire médiait la relation entre MDT et inférences, suggérant que les enfants détenant un meilleur niveau de vocabulaire seraient mieux en mesure de retenir les informations en MDT verbale lors de la réalisation d'inférences (p.ex. Currie et Cain, 2015). Il est donc possible que les enfants ayant un TDL présentant une atteinte en FE bénéficient différemment des interventions ciblant le langage oral, le décodage ou les stratégies de lecture, ce qui devrait être investigué dans le futur. De plus, les résultats de cette thèse pointent vers la présence d'une atteinte exécutive chez un grand pourcentage de la population d'enfants ayant un TDL. Selon nous, ceci souligne l'intérêt d'effectuer une évaluation cognitive globale chez les enfants ayant un TDL afin d'identifier des difficultés associées, notamment sur le plan de l'attention et des FE, qui devraient être prises en compte lors de la prise en charge des difficultés de lecture chez ces enfants.

Pour soutenir les enfants ayant un TDL et des déficits exécutifs dans leurs apprentissages, Senter et collaborateurs (2023) suggèrent plusieurs stratégies d'adaptations intéressantes. Ils suggèrent par exemple la mise en place d'accommodations en classe, tels que des supports visuels (p.ex. cartes conceptuelles, organisateurs visuels, calendriers, listes) pour supporter les processus exécutifs. Ils encouragent aussi les enseignants à utiliser des stratégies de discours aidantes en classe pour permettre aux enfants ayant un TDL et des atteintes exécutives d'accéder aux connaissances enseignées (p.ex. répétitions, exemples, rythme plus lent, mettre l'accent sur les mots-clés, ajouter des supports visuels, réduire les consignes longues en plus petites étapes). D'autres interventions, comme l'enseignement du vocabulaire et de la morphosyntaxe pour améliorer la compréhension des consignes complexes et mieux les retenir en mémoire, l'enseignement de techniques mnémotechniques comme la répétition ou la visualisation ou

encore l'enseignement du discours internalisé ou de stratégies de résolution de problèmes sont aussi proposées. Cirino et collaborateurs (2019) soutiennent également qu'en réduisant la complexité linguistique des consignes ou en offrant un support qui diminue la charge en MDT, on pourrait arriver indirectement à améliorer la lecture. Davantage d'études portant sur l'efficacité des interventions chez les enfants TDL ayant une atteinte en FE sont nécessaires (Senter et al., 2023). Les professionnels, comme les orthophonistes, qui jouent un rôle de premier plan auprès des enfants ayant un TDL, devraient être informés des atteintes possibles en FE chez cette population et de leurs impacts sur les habiletés langagières orales et écrites. Enfin, une collaboration étroite entre les différents intervenants scolaires paraît primordiale et permettrait d'aménager des adaptations en classe pour aider les enfants TDL ayant des dysfonctions exécutives dans leurs apprentissages (Senter et al., 2023).

4.3 Limites et pistes futures

Les études de cette thèse présentent certaines limites sur le plan méthodologique. Celles-ci seront abordées ci-dessous tout en soulignant les pistes de recherches futures qu'elles amènent.

4.3.1.1 Amélioration continue du TELEQ

Le TELEQ présente plusieurs points positifs ayant été détaillés dans cette thèse et supportant son utilisation dans les milieux cliniques et de recherche québécois. Toutefois, certaines limites doivent tout de même être soulignées. D'abord, à l'heure actuelle, l'échantillon normatif est limité, ce qui fait en sorte que les normes présentées dans le premier article de cette thèse constituent des normes préliminaires. Des études supplémentaires comportant un échantillon normatif plus large et représentatif de l'ensemble de la population québécoise du primaire devraient être envisagées dans l'avenir. D'ailleurs, mentionnons que le TELEQ est toujours en développement dans notre laboratoire. Des recherches sont en cours afin de développer des sous-tests évaluant d'autres habiletés liées au langage écrit (p.ex. conscience phonologique et morphologique), permettant d'effectuer une évaluation plus globale des habiletés d'un enfant et ainsi, de mieux guider le choix d'interventions adaptées.

4.3.1.2 Taille de l'échantillon TDL

La taille de l'échantillon d'enfants TDL dans la deuxième étude de cette thèse était petite ($n = 15$) ce qui constitue une limite de cette thèse. L'augmentation de la taille de l'échantillon des enfants TDL aurait d'abord permis une meilleure puissance de l'analyse, permettant de détecter un effet plus petit des FE sur la compréhension de lecture. Un échantillon plus large aurait également permis d'effectuer l'analyse de régression hiérarchique sur un échantillon constitué uniquement d'enfants ayant un TDL. Ceci aurait limité les effets confondants de l'inclusion du groupe contrôle, chez qui le lien entre FE et lecture pourrait être différent que chez une population clinique, tel que suggéré par la différence obtenue dans les coefficients de corrélation entre FE et compréhension de lecture selon le type de processus cognitifs ciblés par les questions (nécessitant ou non les processus d'inférence) dans le groupe contrôle, mais pas dans le groupe TDL. Dans le groupe TDL, le lien entre FE et compréhension de lecture était significatif et fort peu importe le type de processus cognitifs ciblés par les questions. D'ailleurs, ces résultats préliminaires ont été obtenus auprès d'un petit échantillon d'enfants ayant un TDL. Il est nécessaire que ces résultats soient reproduits auprès d'un plus grand échantillon d'enfants ayant un TDL dans l'avenir. L'inclusion d'un plus grand échantillon d'enfants ayant un TDL permettrait également d'étudier le lien entre FE et compréhension de lecture (avec ou sans inférence) selon les profils de lecteur dans le TDL. Ceci nous apparaîtrait pertinent puisqu'il est possible que les questions littérales du texte ne sollicitent pas les FE chez les enfants ayant TDL qui ont un profil *faible compreneur* ou *bon lecteur* par exemple, qui n'ont pas d'atteinte en identification de mots écrits, ce qui n'a pas pu être étudié dans la présente thèse.

4.3.1.3 Utilisation de variables latentes

Une autre limite méthodologique de la deuxième étude de cette thèse est le fait que le décodage et les habiletés langagières ont été mesurées avec des variables uniques (observables) plutôt que des variables latentes. En effet, alors que les FE ont été mesurées avec la NIH-EXAMINER, qui permet l'obtention d'une variable latente (ce qui représente une force de l'étude), cela n'a pas été le cas pour les autres variables incluses dans la régression hiérarchique multiple de la deuxième étude. Les variables latentes représentent le facteur en commun d'un ensemble de variables observables et reflètent un construit théorique. L'utilisation de variables latentes

permet notamment de limiter l'effet de l'erreur de mesure (Lervåg et Melby-Lervåg, 2022). Dans les études sur le modèle simple de la lecture, l'utilisation de variables latentes pour représenter chaque construit permet d'obtenir un plus grand pourcentage de la variance en compréhension de lecture expliqué par les deux facteurs du modèle simple de la lecture (p.ex. Lonigan et al., 2018). De futures études sur le rôle des FE en compréhension de lecture devraient donc inclure plusieurs mesures du décodage et des habiletés langagières orales pour représenter chaque construit du modèle simple de la lecture.

4.3.1.4 Type d'étude

Afin de mieux comprendre comment les FE sont reliées aux habiletés de lecture chez les enfants ayant un TDL au cours du développement, il aurait été intéressant d'effectuer une étude longitudinale. Ce type d'études permettrait par exemple de mieux étudier le rôle prédictif des habiletés de FE en bas-âge sur les habiletés de compréhension de lecture subséquentes et de mieux comprendre la trajectoire développementale de ces associations. Une étude longitudinale offrirait également la possibilité de contrôler pour le niveau de compréhension de lecture préexistant, afin de mieux isoler l'association entre les FE et le développement des habiletés de compréhension de lecture. Il est également important de préciser que notre étude est une étude observationnelle et non expérimentale. Ce type d'études ne permet pas d'établir des liens causaux entre les différentes variables à l'étude (Lervåg et Melby-Lervåg, 2022).

4.3.1.5 Précision du profil en langage écrit des enfants ayant un TDL

De futures études pourraient tenter de détailler de façon plus précise les profils des enfants ayant un TDL en langage écrit que ce que nous avons fait dans le cadre de la présente thèse. Par exemple, il pourrait être intéressant de décrire les profils de lecteurs des enfants ayant un TDL non seulement à l'aide du modèle simple de la lecture, mais également selon le modèle à double voie. Ceci permettrait d'évaluer les atteintes spécifiques aux voies phonologiques ou lexicales, qui semblent exister chez les enfants ayant un TDL. Par exemple, une étude comparant 19 enfants ayant un TDL sévère avec des groupes contrôles de même niveau de lecture ou de même âge chronologique suggère que les enfants ayant un TDL s'appuyaient davantage sur leur voie orthographique que leur voie phonologique lors de la lecture (Macchi et al., 2019). Il serait

également intéressant d'analyser les profils en orthographe chez cette population clinique. Il semble que différents profils d'atteinte en orthographe puissent exister chez cette population et que ces profils puissent être liés différemment aux atteintes en FE, ce que nous n'avons pas étudié dans le cadre de la présente thèse. Par exemple, un sous-groupe d'enfants ayant un TDL présentant des fragilités en MDT commettrait plus d'erreurs de type omissions de phonèmes en orthographe que des enfants sans TDL ou ayant un TDL sans difficulté en MDT (Godin et al., 2018). Enfin, les résultats de la seconde étude, obtenus auprès d'un petit échantillon d'enfants ayant un TDL ($n = 13$), suggèrent que les processus cognitifs atteints en compréhension de lecture puissent varier, même parmi les enfants ayant un TDL au profil *faible lecteur*. Certains enfants ayant un TDL au profil *faible lecteur* pourraient n'avoir qu'une atteinte des processus cognitifs de plus bas niveau (analyse syntaxique, microprocessus, macroprocessus) et d'autres qu'une atteinte des processus cognitifs de plus haut niveau (inférences, modèle de situation). Toutefois, il sera nécessaire de reproduire ces résultats auprès d'un plus grand nombre d'enfants ayant un TDL, afin d'avoir un plus grand échantillon d'enfants par profil de lecteur. En outre, il serait intéressant d'inclure plus d'items par processus cognitifs issus du modèle de Van Dijk et Kintsch afin de pouvoir distinguer plus finement une atteinte de chaque processus. En effet, dans la présente étude, le faible nombre d'items ciblant chaque processus a fait en sorte que nous avons dû combiner les scores aux questions ciblant l'analyse syntaxique, les microprocessus et les macroprocessus en un score composite. Toutefois, ces différents processus ne sollicitent pas nécessairement les mêmes habiletés cognitives, ce qui a pu limiter la portée des résultats obtenus.

4.3.1.6 Type de mesures

4.3.1.6.1 Compréhension de lecture

Dans le deuxième article de cette thèse, nous avons choisi d'évaluer la compréhension de lecture à l'aide du sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ. Il s'agit d'un texte narratif en 5 temps de 750 mots. Les résultats de recherches antérieures ont montré que les FE étaient impliquées différemment selon le type de tâche en compréhension de lecture (Cutting et Scarborough, 2006; Keenan et al., 2008). Il est possible que le choix d'un autre type de tâche de

compréhension de lecture ait mené à des résultats différents concernant l'implication des FE en compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture. En effet, il semble que les FE, telles que la MDT, l'inhibition et la planification, jouent un rôle plus important lors de la lecture de textes explicatifs que narratifs et lors des questions qui requièrent une inférence plutôt que de questions littérales (Eason et al., 2012; Potocki et al., 2017). Il est possible que l'association entre FE et compréhension de lecture ait été différente si nous avions utilisé un test ciblant uniquement les processus d'inférences et comprenant un texte explicatif plutôt que narratif. Ainsi, il serait intéressant d'utiliser un tel test dans les futures études qui porteront sur le rôle des FE en compréhension de lecture au-delà des variables du modèle simple de la lecture dans le TDL.

4.3.1.6.2 *Identification des mots écrits*

De la même façon, d'autres types de mesures évaluant le construit d'identification de mots écrits du modèle simple de la lecture auraient pu être inclus dans la régression hiérarchique multiple. Certaines évidences pointent vers le fait qu'en fin de primaire, la fluence en lecture de mots représenterait mieux ce construit que la précision de lecture de mots. Par exemple, une étude portant sur des élèves anglophones normolecteurs de la 1^{re} à la 3^e année, a montré qu'à partir de la 3^e année, la fluence en lecture de mots prédisait mieux la compréhension de lecture que la précision en lecture de mots et de pseudomots (Language and Reading Research Consortium, 2015). Puisque notre étude portait sur les élèves de la 4^e à la 6^e année, il aurait été pertinent d'inclure une mesure de la fluence en lecture, bien que l'utilisation du score de précision en lecture de mots irréguliers apparaisse également comme un bon choix étant donné les difficultés d'identification de mots relevées chez la plupart des enfants ayant un TDL.

4.3.1.6.3 *Habilités langagières orales*

Dans le deuxième article de cette thèse, nous avons mesuré les habiletés langagières orales des enfants avec et sans TDL avec une tâche ciblant le vocabulaire réceptif (Échelle de vocabulaire en images Peabody—Adaptation française du Peabody picture vocabulary test, revised [ÉVIP]) ainsi qu'avec une tâche de compréhension de paragraphe à l'oral. L'utilisation de l'ÉVIP constitue une limite de notre étude. En effet, il a été démontré que les normes originales de l'ÉVIP, utilisées

dans notre étude, n'étaient pas adaptées aux enfants francophones québécois d'âge préscolaire, puisque l'échantillon normatif sur lequel elles sont basées incluait en plus des locuteurs monolingues franco-québécois, des locuteurs bilingues canadiens (Monetta et al., 2016). Ceci fait en sorte que l'utilisation de ces normes auprès des monolingues francophones peut surestimer leurs capacités, et ce, dès l'âge de 42 mois (Sylvestre et al., 2020; Thordardottir et al., 2010). Des normes québécoises ont donc été diffusées, mais sont disponibles seulement pour les enfants âgés jusqu'à 5 ans 6 mois (Sylvestre et al., 2020, 2022; Thordardottir et al., 2010). À notre connaissance, il n'existe pas encore de normes québécoises pour les enfants âgés de 9 à 12 ans, d'où l'utilisation des normes provenant du processus de normalisation original (Dunn et al., 1993). Ensuite, il est possible qu'une mesure évaluant le vocabulaire, bien qu'il s'agisse d'une composante du langage souvent atteinte dans le TDL (McGregor et al., 2013; Nation, 2014) et connue comme prédisant les habiletés de compréhension de lecture (Quinn et al., 2015; Tannenbaum et al., 2006), ne constitue pas la mesure la plus représentative des habiletés de langage dans le TDL. D'ailleurs, il est possible d'observer dans les résultats de l'article 2 que le vocabulaire réceptif n'est pas lié significativement au score en compréhension de lecture dans notre échantillon TDL (contrairement à ce qu'on observe dans le groupe contrôle). Ceci pourrait refléter le fait que des déficits dans d'autres aspects du langage puissent être présents dans le TDL et puissent entraver les habiletés de compréhension de lecture. Par exemple, la présence de déficits syntaxiques (comme l'oubli de morphèmes grammaticaux et la difficulté à comprendre les phrases ayant une structure syntaxique complexe) constituerait une caractéristique importante du TDL qui pourrait être impliquée dans les difficultés de lecture des enfants ayant un TDL (Bishop et Snowling, 2004). De futures études portant sur le langage écrit dans le TDL devraient mesurer les habiletés langagières des enfants ayant un TDL de façon plus étendue.

4.3.1.6.4 *Fonctions exécutives*

La NIH-EXAMINER nous a permis d'obtenir une mesure globale des FE, le composite exécutif, qui intégrait des mesures d'inhibition, de flexibilité, de MDT et de fluence. Nous avons choisi d'utiliser un score composite exécutif pour représenter les FE pour contrer les lacunes de l'évaluation des FE, dont l'impureté des tâches et les faibles propriétés psychométriques souvent retrouvées dans les tâches uniques ciblant les FE. Le composite exécutif est obtenu via l'analyse par variables

latentes, permettant de calculer un facteur commun entre différentes tâches ciblant les FE (Friedman et Miyake, 2017; Kramer et al., 2014). Ainsi, il fournit un estimé global des FE qui n'est pas spécifique à un seul test ou à un seul type de stimuli. Il a été démontré que ce score était fidèle (fidélité test-retest chez les enfants : 0,87) et qu'il détenait une bonne validité écologique (corrèle significativement avec un questionnaire ciblant les comportements liés aux FE dans la vie quotidienne) (Kramer, 2010). Malgré cela, nous identifions trois limites principales liées à l'utilisation de ce composite exécutif.

D'abord, l'utilisation d'un composite exécutif mesurant le construit global des FE ne permet pas d'explorer si les liens entre FE et compréhension de lecture varient selon la composante des FE (mise à jour de la MDT, inhibition, flexibilité). Il est possible que certaines composantes soient plus importantes que d'autres en compréhension de lecture. Par exemple, le rôle de la MDT en compréhension de lecture est particulièrement bien documenté comparativement aux autres composantes des FE (Cirino et al., 2019). Il est donc possible que la MDT soit particulièrement impliquée lors de la compréhension de lecture. Par ailleurs, il est possible que certaines composantes des FE soient sollicitées spécifiquement pour certains types de processus cognitifs ciblés en compréhension de lecture, comme les processus d'inférences et d'intégration des informations du texte avec les connaissances antérieures du lecteur (García-Madruga et al., 2013; Halverson et al., 2021) ou l'analyse syntaxique (Hung, 2021). De futures études devraient donc comparer le rôle des composantes des FE dans les différents processus cognitifs de la compréhension de lecture chez les enfants ayant un TDL.

Ensuite, une limite de l'utilisation du composite exécutif de la NIH-EXAMINER réside dans le fait que les tâches ciblant la MDT dans cet outil n'évaluent pas spécifiquement la composante de *mise à jour* de la MDT (Gagnon, 2018; Kramer et al., 2014). C'est la composante de *mise à jour* de la MDT qui constitue une des trois principales FE (Miyake et al., 2000). Comme mentionné en introduction de cette thèse, les tâches ciblant la MDT varient selon le degré avec lequel elles requièrent la mise à jour d'informations (et donc, les FE) versus le simple stockage d'informations dans la mémoire à court terme. En lecture, la mise à jour de la MDT permettrait de maintenir seulement les informations pertinentes en MDT en inhibant les informations non pertinentes (Butterfuss et Kendeou, 2018; Palladino et al., 2001). Selon une méta-analyse, les tâches d'empan

complexe ou de mise à jour de la MDT permettent mieux de distinguer entre les bons et les faibles lecteurs que les tâches évaluant le stockage de l'information, sans manipulation active (p.ex. empan direct de chiffres) (Carretti et al., 2009). La tâche de comptage de cercles, une des deux tâches ciblant la MDT dans la NIH-EXAMINER, demande à l'enfant de maintenir en mémoire le nombre de cercles présentés à chaque écran, mais pas de manipuler activement l'information en mémoire (Gagnon, 2018). Ainsi, les tâches de MDT de la NIH-EXAMINER ne ciblent peut-être pas suffisamment la mise à jour de la MDT pour observer un rôle unique des FE dans la compréhension de lecture, au-delà des variables du modèle simple de la lecture. De futures études devraient inclure des tâches ciblant spécifiquement la mise à jour de la MDT.

Enfin, une troisième limite associée à l'utilisation du composite exécutif concerne l'inclusion des mesures obtenues à des tâches de fluence verbale phonémique et sémantique (nombre de bonnes réponses, nombre de répétitions et nombre de violations de règles) dans ce score. D'abord, il importe de mentionner que les tâches de fluence verbale sont conceptualisées par certains auteurs comme une mesure des FE (Baldo et al., 2001) puisqu'elles requièrent l'établissement de comportements dirigés vers un but, comme la flexibilité, l'inhibition (ou le contrôle des erreurs) et la planification stratégique pour récupérer les mots dans le lexique mental en mémoire sémantique (Ralli et al., 2021). En effet, la réussite à ces tâches nécessite une recherche organisée, la génération d'éléments dans une catégorie spécifique (sémantique ou phonémique), le respect de la limite de temps (qui est généralement de 60 secondes) ainsi que la production d'une stratégie autogénérée pour trouver les éléments pertinents et pour inhiber ceux qui ne le sont pas (Matute et al., 2004). D'autres décrivent ces tâches comme une mesure de langage (Whiteside et al., 2016), plus spécifiquement de l'accès lexical et de la qualité des représentations sémantiques ou phonologiques (Sauzéon et al., 2004). Enfin, d'autres reconnaissent la nature « hybride » de ces mesures et les conceptualisent donc comme des tâches exécutives langagières (Aita et al., 2019). En fait, il semble que certaines mesures obtenues dans ces tâches représentent davantage les FE et d'autres davantage les habiletés langagières. Par exemple, sur le plan langagier, les résultats d'une étude réalisée chez des enfants de 8 à 10 ans ont montré que la conscience phonologique prédisait la performance en fluence verbale phonémique alors que la vitesse d'accès lexical constituait le meilleur prédicteur de la

performance en fluence verbale sémantique (Marques et al., 2022). Dans une étude portant sur un groupe clinique composé d'enfants âgés de 7 à 12 ans ayant un TDL ou une dyslexie, les habiletés langagières et phonologiques des enfants prédisaient significativement leur rendement en fluence phonémique (Mengisidou et Marshall, 2019). Sur le plan des FE, le nombre d'erreurs (de répétition et de violation de règles) en fluence phonémique serait lié à l'inhibition (Henry et al., 2015), reflétant ainsi la difficulté à inhiber les mots qui ne répondent pas aux caractéristiques demandées. Les résultats de l'étude de Mengisidou et Marshall (2019) ont d'ailleurs montré qu'un groupe clinique composé d'enfants ayant un TDL ou une dyslexie commettait plus d'erreurs qu'un groupe contrôle lors d'une tâche de fluence phonémique. Aussi, selon certains, le nombre total de bonnes réponses en 60 secondes ne refléterait pas adéquatement les mécanismes qui sous-tendent une mauvaise performance à ces tâches (Hurks et al., 2006; Troyer, 2000). Plus précisément, le nombre de bonnes réponses dans les 15 premières secondes de la tâche représenterait la récupération automatique des mots dans un bassin de mots communs facilement accessibles. Après ces 15 premières secondes, le bassin de mots s'épuise et la recherche de nouveaux mots devient à la fois plus laborieuse et moins productive, et donc plus dépendante des FE. C'est pourquoi le nombre de bonnes réponses offertes dans les 45 secondes restantes pourrait représenter davantage les processus de récupération contrôlée (Crowe, 1998; Hurks et al., 2006). Enfin, certains auteurs suggèrent que la mesure du nombre de regroupements (*cluster*) dans les tâches de fluence verbale puisse être utilisée pour mesurer les déficits exécutifs des enfants (Koren et al., 2005). Les regroupements phonémiques correspondent, par exemple, à la génération d'une suite de mots qui commencent par les mêmes phonèmes (p.ex. framboise, frapper, fraction) alors que les regroupements sémantiques correspondent à la génération d'une suite de mots qui appartiennent à la même sous-catégorie (p.ex. pour les animaux : tigre, lion, panthère) (Takács et al., 2014). Le nombre de regroupements de mots (*cluster*) représenterait davantage les FE, puisque la génération de regroupements de mots nécessiterait l'utilisation de stratégies et la flexibilité cognitive (Arán Filippetti et al., 2022; Hurks et al., 2010; Koren et al., 2005). Le nombre de mots retrouvés dans chaque regroupement (taille des *cluster*) serait quant à lui représentatif de l'organisation des représentations sémantiques et phonologiques (Arán Filippetti et al., 2022). Dans l'étude de Mengisidou et Marshall (2019), les enfants TDL ou

dyslexiques généraient moins de regroupements que les enfants du groupe contrôle lors d'une tâche de fluence phonémique (alors que la taille des regroupements était similaire entre les deux groupes), reflétant donc de possibles lacunes en FE. Par ailleurs, certains suggèrent que la tâche de fluence phonémique sollicite davantage la recherche contrôlée chez les enfants (et donc, les FE), car le rendement à cette tâche serait davantage lié au nombre de regroupements (*cluster*) alors que la performance à la tâche de fluence sémantique serait davantage liée au nombre de mots dans les regroupements (taille des *cluster*) et donc, aux connaissances sémantiques (Sauzéron et al., 2004). Ainsi, les données empiriques montrent que les tâches de fluence verbale n'évaluent pas seulement les FE, mais également des habiletés de langage comme l'accès lexical, la conscience phonologique et l'organisation sémantique et phonologique, qui peuvent être atteintes dans le TDL (Bragard et Schelstraete, 2006; Henry et al., 2015; Leonard et Deevy, 2004; Nation, 2014; Sheng et McGregor, 2010). Ajoutons que le rendement aux tâches de fluence verbale serait lié aux habiletés de compréhension de lecture des enfants du primaire (Henry et al., 2015; Nouwens et al., 2018). Il est donc possible que la partie « fluence verbale » du score composite exécutif soit à l'origine de la corrélation globale entre le composite exécutif et la compréhension de lecture. De futures études sur le lien entre FE et compréhension de lecture dans le TDL devraient n'inclure que des mesures représentant les FE des tâches de fluence verbale dans la mesure globale des FE (comme le nombre d'erreurs, le nombre de regroupements catégoriels ou le nombre de bonnes réponses dans les 45 dernières secondes de la tâche).

4.3.1.7 Niveau scolaire des participants

Dans la deuxième étude de la présente thèse, nous nous sommes intéressés aux enfants de fin de primaire (4^e à 6^e année), chez qui les habiletés de décodage sont davantage automatisées et dont les habiletés de compréhension de lecture dépendent surtout des habiletés langagières orales. Il serait intéressant, dans de futures études, d'évaluer le rôle des FE en compréhension de lecture chez des enfants plus ou moins âgés que ceux inclus dans cette thèse, puisque le rôle des FE en compréhension de lecture pourrait varier selon l'âge. Par exemple, le lien entre MDT et compréhension de lecture pourrait être plus important dans les premières années du primaire (avant la 4^e année) que dans les années subséquentes (Peng et al., 2018). L'association entre FE et décodage semble aussi diminuer entre l'enfance et l'adolescence (Ober et al., 2020). Il est donc possible que le rôle des FE

en compréhension de lecture (au-delà des variables du modèle simple de la lecture) soit plus ou moins important à d'autres niveaux scolaires, ce que de futures études portant sur des échantillons d'enfants au début primaire ou encore d'adolescents du secondaire permettraient d'examiner.

En terminant, malgré certaines limites, nos travaux ont contribué à fournir aux chercheurs et aux cliniciens québécois un outil d'évaluation du langage écrit adapté à la population québécoise du primaire. Nous avons également contribué à améliorer la compréhension des relations entre FE et compréhension de lecture chez les enfants du primaire ayant un TDL, un domaine où peu d'études ont encore été réalisées. Nos résultats ouvrent la porte à de futures perspectives en recherche et à des réflexions sur les pistes d'intervention à privilégier.

4.4 Conclusion

Les objectifs principaux de cette thèse étaient d'étudier les profils de lecteurs des enfants ayant un TDL à l'aide du TELEQ et d'explorer le lien entre FE et compréhension de lecture chez eux. D'abord, nos travaux ont contribué à faire avancer de façon considérable la validation de deux sous-tests du TELEQ permettant l'évaluation des processus spécifiques de la lecture/écriture chez les enfants du primaire, soit « Lecture de mots et de pseudomots » et « Dictée de mots et de pseudomots ». Notre étude clinique a démontré que ces sous-tests permettaient de discriminer adéquatement entre les enfants avec et sans dyslexie-dysorthographe. Nous avons également fourni des normes préliminaires pour ces sous-tests, pour utilisation en clinique et en recherche. Ces sous-tests du TELEQ ont ensuite été utilisés pour mesurer les habiletés de langage écrit d'enfants québécois du primaire avec et sans TDL et, plus spécifiquement, identifier la présence d'une atteinte en décodage/identification de mots écrits atteignant les critères diagnostiques de la dyslexie chez les enfants ayant un TDL. Les résultats de cette deuxième étude ont permis de mettre en évidence une forte corrélation entre les FE et la compréhension de lecture chez les enfants avec et sans TDL, soutenant un rôle important des FE en compréhension de lecture. Toutefois, le rôle des FE en compréhension de lecture ne se maintenait pas au-delà de l'identification de mots et de la compréhension langagière orale, appuyant le modèle simple de la lecture. Les FE pourraient donc jouer un rôle surtout indirect sur la compréhension de lecture, via des effets sur les habiletés cognitives requises en compréhension de lecture (dont la

compréhension langagière orale et l'identification de mots écrits). De plus, ce lien entre FE et compréhension de lecture pourrait varier selon le groupe (ayant ou non un TDL) et selon le type de processus cognitifs ciblés en compréhension de lecture (nécessitant ou non les inférences). Le profil de lecteur des enfants ayant un TDL, obtenu à l'aide du TELEQ, fournit des informations sur les déficits cognitifs sous-jacents, ce qui peut aider à guider le choix d'interventions en lecture à privilégier chez chacun. Les enfants présentant un TDL étaient nombreux à vivre des difficultés à la fois en décodage et en compréhension de lecture, suggérant que les interventions leur étant proposées devraient cibler ces deux habiletés. De plus, une grande proportion des enfants ayant un TDL présentaient aussi une atteinte globale en FE, qui devrait être prise en compte lors de la prise en charge des difficultés de lecture. Différentes adaptations et accommodations peuvent être instaurées en classe pour pallier les déficits en FE chez cette population. Davantage d'études devraient toutefois examiner l'impact d'un déficit en FE sur les habiletés de lecture et la réponse à l'intervention des enfants présentant un TDL, afin de mieux guider les interventions offertes. Une collaboration étroite entre les différents professionnels jouant un rôle auprès des enfants ayant un TDL est également nécessaire pour mieux prendre en charge l'impact de difficultés cognitives associées sur leurs apprentissages.

Références bibliographiques

- Acosta-Rodríguez, V. M., Ramírez-Santana, G. M. et Hernández-Expósito, S. (2022). Intervention for oral language comprehension skills in preschoolers with developmental language disorder. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 57(1), 90-102. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12676>
- Adlof, S. M. (2020). Promoting reading achievement in children with developmental language disorders: what can we learn from research on specific language impairment and dyslexia? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 3277-3286. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00118
- Adlof, S. M., Chan, J., Werfel, K. et Catts, H. W. (2022). Learning to read with a language or hearing impairment. Dans M. J. Snowling, C. Hulme et K. Nation (dir.), *The science of reading* (1^{re} éd., p. 460-485). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119705116.ch21>
- Adlof, S. M. et Hogan, T. P. (2018). Understanding dyslexia in the context of developmental language disorders. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 49(4), 762-773. https://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-DYSLC-18-0049
- Aita, S. L., Beach, J. D., Taylor, S. E., Borgogna, N. C., Harrell, M. N. et Hill, B. D. (2019). Executive, language, or both? An examination of the construct validity of verbal fluency measures. *Applied Neuropsychology: Adult*, 26(5), 441-451. <https://doi.org/10.1080/23279095.2018.1439830>
- Aljahlan, Y. et Spaulding, T. J. (2021). Attentional shifting in children with developmental language disorder: A meta-analysis. *Journal of Communication Disorders*, 91, 106105. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2021.106105>
- Alonzo, C. N., McIlraith, A. L., Catts, H. W. et Hogan, T. P. (2020). Predicting dyslexia in children with developmental language disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(1), 151-162. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-L-18-0265

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5e éd.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5e éd.; traduit par M.-A. Crocq et J.-D. Guelfi). Elsevier Masson.
- American Speech-Language-Hearing Association. (s. d.). *Speech sound disorders: Articulation and phonology*. American Speech-Language-Hearing Association. <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/articulation-and-phonology/>
- Anderson, M. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, 49(4), 415-445. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2003.08.006>
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>
- Anderson, V. (1998). Assessing executive functions in children: Biological, psychological, and developmental considerations. *Neuropsychological Rehabilitation*, 8(3), 319-349. <https://doi.org/10.1080/713755568>
- Anderson, V., Jacobs, R. et Anderson, P. J. (2008). *Executive functions and the frontal lobes: a lifespan perspective*. Taylor & Francis.
- Ans, B., Carbonnel, S. et Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psychological Review*, 105(4), 678-723. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.105.4.678-723>
- Arán Filippetti, V., Krumm, G. et López, M. B. (2022). Clustering and switching during verbal fluency in typical and atypical development: a systematic review in children and adolescents. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-03787-4>
- Arrington, C. N., Kulesz, P. A., Francis, D. J., Fletcher, J. M. et Barnes, M. A. (2014). The contribution of attentional control and working memory to reading comprehension and decoding.

Scientific Studies of Reading, 18(5), 325-346.
<https://doi.org/10.1080/10888438.2014.902461>

Astle, D. E. et Fletcher-Watson, S. (2020). Beyond the core-deficit hypothesis in developmental disorders. *Current Directions in Psychological Science*, 29(5), 431-437.
<https://doi.org/10.1177/0963721420925518>

Audollent, C. et Tuller, L. (2003). La dysphasie: quelles séquelles en français. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages Chez l'Enfant*, 74, 75, 264-270.

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. et Hitch, G. (1974). Working memory. Dans G. H. Bower (dir.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Academic Press, vol. 8, p. 47-89).

Baird, G., Slonims, V., Simonoff, E. et Dworzynski, K. (2011). Impairment in non-word repetition: a marker for language impairment or reading impairment?: Implications of Non-word Repetition Impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(8), 711-716.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03936.x>

Baldo, J. V., Shimamura, A. P., Delis, D. C., Kramer, J. et Kaplan, E. (2001). Verbal and design fluency in patients with frontal lobe lesions. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 7(5), 586-596.

Balota, D. A., Flores d'Arcais, G. B. et Rayner, K. (1990). *Comprehension processes in reading*. L. Erlbaum.

Beaudry, M.-È., Laniel, P., Malo-Veronneau, L. et Picotte-Lavoie, M. (2020). TELEQ : Création et pré-validation d'un outil québécois d'évaluation de l'orthographe. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 44(2), 87-106.

Bental, B. et Tirosh, E. (2007). The relationship between attention, executive functions and reading domain abilities in attention deficit hyperactivity disorder and reading disorder: a

comparative study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(5), 455-463. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01710.x>

Berkeley, S., Scruggs, T. E. et Mastropieri, M. A. (2010). Reading comprehension instruction for students with learning disabilities, 1995—2006: A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 31(6), 423-436. <https://doi.org/10.1177/0741932509355988>

Bernard, F. (2017). *Les mécanismes de la lecture*. De Boeck Supérieur. <https://www.cairn.info/les-mecanismes-de-la-lecture--9782353273829-p-1.htm>

Berninger, V. W. (2008). Defining and differentiating dysgraphia, dyslexia and language learning disability within a working memory model. Dans M. Mody et E. R. Silliman (dir.), *Brain, behavior, and learning in language and reading disorders*. Guilford Press.

Berninger, V. W. et Winn, W. D. (2006). Implications of advancements in brain research and technology for writing development, writing instruction, and educational evolution. Dans *Handbook of writing research* (p. 96-114). The Guilford Press.

Best, J. R., Miller, P. H. et Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and individual differences*, 21(4), 327-336. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007>

Biederman, J., Petty, C., Fried, R., Fontanella, J., Doyle, A. E., Seidman, L. J. et Faraone, S. V. (2006). Impact of psychometrically defined deficits of executive functioning in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*, 163(10), 1730-1738.

Bishop, D. V. M. (2006). What causes specific language impairment in children? *Current Directions in Psychological Science*, 15(5), 217-221. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2006.00439.x>

Bishop, D. V. M. (2009). Genes, cognition, and communication. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 1-18. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04419.x>

Bishop, D. V. M. (2010). Which neurodevelopmental disorders get researched and why? *PLoS ONE*, 5(11), e15112. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015112>

- Bishop, D. V. M. (2014). Ten questions about terminology for children with unexplained language problems. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49(4), 381-415. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12101>
- Bishop, D. V. M. (2015). The interface between genetics and psychology: lessons from developmental dyslexia. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1806), 20143139. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.3139>
- Bishop, D. V. M. et Adams, C. (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31(7), 1027-1050. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1990.tb00844.x>
- Bishop, D. V. M. et Adams, C. (1992). Comprehension problems in children with specific language impairment: Literal and inferential meaning. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35(1), 119-129. <https://doi.org/10.1044/jshr.3501.119>
- Bishop, D. V. M. et Hayiou-Thomas, M. E. (2008). Heritability of specific language impairment depends on diagnostic criteria. *Genes, Brain and Behavior*, 7(3), 365-372. <https://doi.org/10.1111/j.1601-183X.2007.00360.x>
- Bishop, D. V. M., McDonald, D., Bird, S. et Hayiou-Thomas, M. E. (2009). Children who read words accurately despite language impairment: Who are they and how do they do it? *Child Development*, 80(2), 593-605. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01281.x>
- Bishop, D. V. M. et Snowling, M. J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin*, 130(6), 858-886. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.6.858>
- Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A. et Greenhalgh, T. (2016). CATALISE: A multinational and multidisciplinary delphi consensus study. Identifying language impairments in children. *PLOS ONE*, 11(7), e0158753. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158753>

- Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., Greenhalgh, T., et al. and the CATALISE-2 consortium. (2017). Phase 2 of CATALISE: a multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(10), 1068-1080. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12721>
- Blom, E. et Boerma, T. (2019). Reciprocal relationships between lexical and syntactic skills of children with Developmental Language Disorder and the role of executive functions. *Autism & Developmental Language Impairments*, 4. <https://doi.org/10.1177/2396941519863984>
- Blom, E. et Boerma, T. (2020). Do children with developmental language disorder (DLD) have difficulties with interference control, visuospatial working memory, and selective attention? Developmental patterns and the role of severity and persistence of DLD. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(9), 3036-3050. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00012
- Booth, J. N., Boyle, J. M. E. et Kelly, S. W. (2014). The relationship between inhibition and working memory in predicting children's reading difficulties: Inhibition, working memory and children's reading difficulties. *Journal of Research in Reading*, 37(1), 84-101. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12011>
- Borella, E., Carretti, B. et Pelegrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities*, 43(6), 541-552. <https://doi.org/10.1177/0022219410371676>
- Bosse, M.-L., Tainturier, M. J. et Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104(2), 198-230. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.05.009>
- Bouchard, M.-E. G., Fitzpatrick, E. M. et Olds, J. (2009). Analyse psychométrique d'outils d'évaluation utilisés auprès des enfants francophones. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 33(3), 129-139.

- Bourassa, D. C. et Treiman, R. (2014). Spelling development and disability in English. Dans C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren et G. P. Wallach (dir.), *Handbook of language and literacy: development and disorders* (2e édition, p. 569-583). Guilford Press.
- Bragard, A. et Schelstraete, M.-A. (2006). Le manque du mot dans les troubles spécifiques du langage chez l'enfant. *L'Année psychologique*, 106(4), 633-661.
- Braibant, J.-M. (1994). Le décodage et la compréhension. Dans J. Grégoire et B. Pierart (dir.), *Evaluer les troubles de la lecture: les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques*. De Boeck Université.
- Breault, C., Béliveau, M.-J., Labelle, F., Valade, F. et Trudeau, N. (2019). Le trouble développemental du langage (TDL) : mise à jour interdisciplinaire. *Neuropsychologie Clinique et Appliquée*, 3, 46-63.
- Brinchmann, E. I., Hjetland, H. N. et Lyster, S. H. (2016). Lexical quality matters: Effects of word knowledge instruction on the language and literacy skills of third- and fourth-grade poor readers. *Reading Research Quarterly*, 51, 165-180. <https://doi.org/10.1002/rrq.128>
- Brocki, K. C. et Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 571-593. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2602_3
- Buil-Legaz, L., Aguilar-Mediavilla, E. et Rodríguez-Ferreiro, J. (2015). Reading skills in young adolescents with a history of Specific Language Impairment: The role of early semantic capacity. *Journal of Communication Disorders*, 58, 14-20. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2015.08.001>
- Buil-Legaz, L., Aguilar-Mediavilla, E. et Rodríguez-Ferreiro, J. (2016). Oral morphosyntactic competence as a predictor of reading comprehension in children with specific language impairment: Reading comprehension in SLI. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 51(4), 473-477. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12217>

- Burgoyne, K., Lervag, A., Malone, S. et Hulme, C. (2019). Speech difficulties at school entry are a significant risk factor for later reading difficulties. *Early Childhood Research Quarterly*, 49, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.06.005>
- Bus, A. G. et van IJzendoorn, M. H. (1999). Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 403-414.
- Butterfuss, R. et Kendeou, P. (2018). The role of executive functions in reading comprehension. *Educational Psychology Review*, 30(3), 801-826. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9422-6>
- Cain, K. (2006a). Children's reading comprehension: The role of working memory in normal and impaired development. Dans S. Pickering (dir.), *Working memory and education* (Academic Press, p. 61-91).
- Cain, K. (2006b). Individual differences in children's memory and reading comprehension: An investigation of semantic and inhibitory deficits. *Memory*, 14(5), 553-569. <https://doi.org/10.1080/09658210600624481>
- Cain, K. (2022). Children's reading comprehension difficulties. Dans M. J. Snowling, C. Hulme et K. Nation (dir.), *The Science of Reading* (1^{re} éd., p. 298-322). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119705116.ch14>
- Cain, K. et Oakhill, J. (2014). Reading comprehension and vocabulary: Is vocabulary more important for some aspects of comprehension?: *L'Année Psychologique*, 114(4), 647-662. <https://doi.org/10.3917/anpsy.144.0647>
- Cain, K., Oakhill, J. et Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: concurrent prediction by working memory, verbal Ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology*, 96, 31-42. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.1.31>
- Caravolas, M., Lervåg, A., Defior, S., Seidlová Málková, G. et Hulme, C. (2013). Different patterns, but equivalent predictors, of growth in reading in consistent and inconsistent orthographies. *Psychological Science*, 24(8), 1398-1407. <https://doi.org/10.1177/0956797612473122>

- Carretti, B., Borella, E., Cornoldi, C. et De Beni, R. (2009). Role of working memory in explaining the performance of individuals with specific reading comprehension difficulties: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 19(2), 246-251. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.10.002>
- Carretti, B., Cornoldi, C., De Beni, R. et Romanò, M. (2005). Updating in working memory: A comparison of good and poor comprehenders. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91(1), 45-66. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.01.005>
- Carroll, J. M., Solity, J. et Shapiro, L. R. (2016). Predicting dyslexia using prereading skills: the role of sensorimotor and cognitive abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 57(6), 750-758. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12488>
- Cartier, S. et Tardif, J. (2000). De la lecture pour comprendre à la lecture pour apprendre : aider les élèves qui ont des difficultés à apprendre par la lecture. *Vie pédagogique*, (115, avril-mai), 44-49.
- Cartwright, K. B. (2012). Insights from cognitive neuroscience: The importance of executive function for early reading development and education. *Early Education and Development*, 23(1), 24-36. <https://doi.org/10.1080/10409289.2011.615025>
- Casalis, S. et Louis-Alexandre, M.-F. (2000). Morphological analysis, phonological analysis and learning to read French: A longitudinal study. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 12, 303-335. <https://doi.org/10.1023/A:1008177205648>
- Castles, A. et Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47(2), 149-180. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(93\)90003-E](https://doi.org/10.1016/0010-0277(93)90003-E)
- Castles, A., Rastle, K. et Nation, K. (2018). Ending the reading wars: reading acquisition from novice to expert. *Psychological Science in the Public Interest*, 19(1), 5-51. <https://doi.org/10.1177/1529100618772271>
- Catts, H. W. (1993). The relationship between speech-language impairments and reading disabilities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36(5), 948-958. <https://doi.org/10.1044/jshr.3605.948>

- Catts, H. W. (2018). The simple view of reading: advancements and false impressions. *Remedial and Special Education, 39*(5), 317-323. <https://doi.org/10.1177/0741932518767563>
- Catts, H. W., Adlof, S. M., Hogan, T. et Weismer, S. E. (2005). Are specific language impairment and dyslexia distinct disorders? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 48*(6), 1378-1396. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/096\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/096))
- Catts, H. W., Adlof, S. M. et Weismer, S. E. (2006). Language deficits in poor comprehenders: A case for the simple view of reading. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 49*(2), 278-293. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/023\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/023))
- Catts, H. W., Compton, D., Tomblin, J. B. et Bridges, M. S. (2012). Prevalence and nature of late-emerging poor readers. *Journal of educational psychology, 104*(1). <https://doi.org/10.1037/a0025323>
- Catts, H. W., Fey, M. E., Tomblin, J. B. et Zhang, X. (2002). A longitudinal investigation of reading outcomes in children with language impairments. *Journal of speech, Language, and hearing Research, 45*(6), 1142-1157.
- Catts, H. W., Hogan, T. P. et Adlof, S. M. (2005). Developmental changes in reading and reading disabilities. Dans H. W. Catts et A. G. Kamhi (dir.), *The connections between language and reading disabilities* (p. 23-36). Lawrence Erlbaum Associates.
- Chan, L. K. S. et Cole, P. G. (1986). The effects of comprehension monitoring training on the reading competence of learning disabled and regular class students. *Remedial and Special Education, 7*(4), 33-40. <https://doi.org/10.1177/074193258600700407>
- Chang, I. (2020). Influences of executive function, language comprehension, and fluency on young children's reading comprehension. *Journal of Early Childhood Research, 18*(1), 44-57. <https://doi.org/10.1177/1476718X19875768>
- Christopher, M. E., Miyake, A., Keenan, J. M., Pennington, B., DeFries, J. C., Wadsworth, S. J. et Olson, R. K. (2012). Predicting word reading and comprehension with executive function and speed measures across development: a latent variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General, 141*, 470-488. <https://doi.org/10.1037/a0027375>

- Cirino, P. T., Ahmed, Y., Miciak, J., Taylor, W. P., Gerst, E. H. et Barnes, M. A. (2018). A framework for executive function in the late elementary years. *Neuropsychology*, 32(2), 176-189. <https://doi.org/10.1037/neu0000427>
- Cirino, P. T., Miciak, J., Ahmed, Y., Barnes, M. A., Taylor, W. P. et Gerst, E. H. (2019). Executive function: Association with multiple reading skills. *Reading and Writing*, 32(7), 1819-1846. <https://doi.org/10.1007/s11145-018-9923-9>
- Clark, H. H. et Sengul, C. J. (1979). In search of referents for nouns and pronouns. *Memory & Cognition*, 7(1), 35-41. <https://doi.org/10.3758/BF03196932>
- Clarke, P. J., Snowling, M. J., Truelove, E. et Hulme, C. (2010). Ameliorating children's reading-comprehension difficulties: a randomized controlled trial. *Psychological Science*, 21(8), 1106-1116. <https://doi.org/10.1177/0956797610375449>
- Cleaton, M. A. M. et Kirby, A. (2018). Why do we find it so hard to calculate the burden of neurodevelopmental disorders? *Journal of Childhood & Developmental Disorders*, 4(3:10). <https://doi.org/10.4172/2472-1786.100073>
- Clegg, J., Hollis, C., Mawhood, L. et Rutter, M. (2005). Developmental language disorders – a follow-up in later adult life. Cognitive, language and psychosocial outcomes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(2), 128-149. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00342.x>
- Cohen, L., Dehaene, S., Naccache, L., Lehéricy, S., Dehaene-Lambertz, G., Hénaff, M. A. et Michel, F. (2000). The visual word form area: spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split-brain patients. *Brain: A Journal of Neurology*, 123 (Pt 2), 291-307. <https://doi.org/10.1093/brain/123.2.291>
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. et 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>
- Conners, F. A. (2009). Attentional control and the simple view of reading. *Reading and Writing*, 22(5), 591-613. <https://doi.org/10.1007/s11145-008-9126-x>

- Conti-Ramsden, G. et Durkin, K. (2012). Postschool educational and employment experiences of young people with specific language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 43*(4), 507-520. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2012/11-0067\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2012/11-0067))
- Conti-Ramsden, G., Mok, P. L. H., Pickles, A. et Durkin, K. (2013). Adolescents with a history of specific language impairment (SLI): Strengths and difficulties in social, emotional and behavioral functioning. *Research in Developmental Disabilities, 34*(11), 4161-4169. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.08.043>
- Conti-Ramsden, G., St Clair, M. C., Pickles, A. et Durkin, K. (2012). Developmental trajectories of verbal and nonverbal skills in individuals with a history of specific language impairment: from childhood to adolescence. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 55*(6), 1716. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/10-0182\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/10-0182))
- Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O. et Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review, 12*(5), 769-786. <https://doi.org/10.3758/BF03196772>
- Crisci, G., Caviola, S., Cardillo, R. et Mammarella, I. C. (2021). Executive functions in neurodevelopmental disorders: comorbidity overlaps between attention deficit and hyperactivity disorder and specific learning disorders. *Frontiers in Human Neuroscience, 15*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.594234>
- Crowe, S. F. (1998). Decrease in performance on the verbal fluency test as a function of time: evaluation in a young healthy sample. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 20*(3), 391-401. <https://doi.org/10.1076/jcen.20.3.391.810>
- Crunelle, D. (2010). *Aider l'élève dyslexique au collège et au lycée: propositions d'aménagements pédagogiques*. CRDP du Nord-Pas-de-Calais.
- Crystal, D. et Varley, R. (1999). *Introduction to language pathology*. Paul H. Brookes Pub.
- Cuperus, J., Vugs, B., Scheper, A. et Hendriks, M. (2014). Executive function behaviours in children with specific language impairment (SLI). *International Journal of Developmental Disabilities, 60*(3), 132-143. <https://doi.org/10.1179/2047387714Y.0000000049>

- Currie, N. K. et Cain, K. (2015). Children's inference generation: The role of vocabulary and working memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 137, 57-75. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.03.005>
- Cutting, L. E., Materek, A., Cole, C. A. S., Levine, T. M. et Mahone, E. M. (2009). Effects of fluency, oral language, and executive function on reading comprehension performance. *Annals of Dyslexia*, 59(1), 34-54. <https://doi.org/10.1007/s11881-009-0022-0>
- Cutting, L. E. et Scarborough, H. S. (2006). Prediction of reading comprehension: Relative contributions of word recognition, language proficiency, and other cognitive skills can depend on how comprehension is measured. *Scientific Studies of Reading*, 10(3), 277-299. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr1003_5
- Daneman, M. et Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Memory and Language*, 19(4). [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(80\)90312-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(80)90312-6)
- Dawson, N., Hsiao, Y., Tan, A. W. M., Banerji, N. et Nation, K. (2021). Features of lexical richness in children's books: Comparisons with child-directed speech. *Language Development Research*, 1(1). <https://doi.org/10.34842/5we1-yk94>
- De Beni, R. et Palladino, P. (2000). Intrusion errors in working memory tasks: Are they related to reading comprehension ability? *Learning and Individual Differences*, 12(2), 131-143. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(01\)00033-4](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(01)00033-4)
- De Groot, B. J. A., Van den Bos, K. P., Van der Meulen, B. F. et Minnaert, A. E. M. G. (2015). Rapid naming and phonemic awareness in children with reading disabilities and/or specific language impairment: differentiating processes? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(5), 1538-1548. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0019
- De Rom, M., Szmalec, A. et Van Reybroeck, M. (2022). The involvement of inhibition in word and sentence reading. *Reading and Writing. Advance Online Publication.*, 1-36. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10337-8>

- Delage, H., Stanford, E. et Durrleman, S. (2021). Working memory training enhances complex syntax in children with developmental language disorder. *Applied Psycholinguistics*, 42(5), 1341-1375. <https://doi.org/10.1017/S0142716421000369>
- Delis, D. C., Kaplan, E. et Kramer, J. H. (2001). *Delis-Kaplan executive function system (D-KEFS)*. Psychological Corporation.
- Dibbets, P., Bakker, K. et Jolles, J. (2006). Functional MRI of task switching in children with specific language impairment (SLI). *Neurocase*, 12(1), 71-79. <https://doi.org/10.1080/13554790500507032>
- Dolean, D. D., Lervåg, A., Visu-Petra, L. et Melby-Lervåg, M. (2021). Language skills, and not executive functions, predict the development of reading comprehension of early readers: evidence from an orthographically transparent language. *Reading and Writing*, 34(6), 1491-1512. <https://doi.org/10.1007/s11145-020-10107-4>
- Dubois, P., St, -Pierre Marie-Catherine, Desmarais, C. et Guay, F. (2020). Young adults with developmental language disorder: A systematic review of education, employment, and independent living outcomes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(11), 3786-3800. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00127
- Duff, D. M., Hendricks, A. E., Fitton, L. et Adlof, S. M. (2023). Reading and math achievement in children with dyslexia, developmental language disorder, or typical development: achievement gaps persist from second through fourth grades. *Journal of Learning Disabilities*, 56(5), 371-391. <https://doi.org/10.1177/00222194221105515>
- Dunn, L. M., Theriault-Whalen, C. M. et Dunn, L. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en images Peabody. Adaptation française du Peabody picture vocabulary test*. Pearson.
- Eadie, P., Morgan, A., Ukoumunne, O. C., Ttofari Eecen, K., Wake, M. et Reilly, S. (2015). Speech sound disorder at 4 years: prevalence, comorbidities, and predictors in a community cohort of children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(6), 578-584. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12635>

- Eason, S. H., Goldberg, L. F., Young, K. M., Geist, M. C. et Cutting, L. E. (2012). Reader-text interactions: how differential text and question types influence cognitive skills needed for reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 515-528. <https://doi.org/10.1037/a0027182>
- Ecalte, J., Kleinsz, N. et Magnan, A. (2013). Computer-assisted learning in young poor readers: The effect of grapho-syllabic training on the development of word reading and reading comprehension. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1368-1376. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.01.041>
- Ecalte, J., Magnan, A. et Calmus, C. (2009). Lasting effects on literacy skills with a computer-assisted learning using syllabic units in low-progress readers. *Computers & Education*, 52(3), 554-561. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.10.010>
- Ehm, J.-H., Kerner auch Koerner, J., Gawrilow, C., Hasselhorn, M. et Schmiedek, F. (2016). The association of ADHD symptoms and reading acquisition during elementary school years. *Developmental Psychology*, 52(9), 1445-1456. <https://doi.org/10.1037/dev0000186>
- Elleman, A. M. (2017). Examining the impact of inference instruction on the literal and inferential comprehension of skilled and less skilled readers: A meta-analytic review. *Journal of Educational Psychology*, 109, 761-781. <https://doi.org/10.1037/edu0000180>
- Elleman, A. M., Lindo, E. J., Morphy, P. et Compton, D. L. (2009). The impact of vocabulary instruction on passage-level comprehension of school-age children: a meta-analysis. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 2(1), 1-44. <https://doi.org/10.1080/19345740802539200>
- Elleman, A. M. et Oslund, E. L. (2019). Reading comprehension research: implications for practice and policy. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 6(1), 3-11. <https://doi.org/10.1177/2372732218816339>
- Erisman, M. C. et Blom, E. (2020). Reading outcomes in children with developmental language disorder: A person-centered approach. *Autism & Developmental Language Impairments*, 5, 2396941520979857. <https://doi.org/10.1177/2396941520979857>

- Fayol, M. (2003, décembre). *La compréhension: évaluation, difficultés et interventions*. Conférence de consensus sur l'enseignement de la lecture à l'école primaire, Paris (p. 11).
- Fayol, M. et Jaffré, J.-P. (2008). *Orthographe*. Presses universitaires de France.
- Ferstl, E. C. (2018). Text Comprehension. Dans S.-A. Rueschemeyer et M. G. Gaskell (dir.), *The Oxford Handbook of Psycholinguistics* (p. 197-216). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198786825.013.9>
- Flapper, B. C. T. et Schoemaker, M. M. (2013). Developmental coordination disorder in children with specific language impairment: co-morbidity and impact on quality of life. *Research in Developmental Disabilities, 34*(2), 756-763. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.10.014>
- Follmer, D. J. (2018). Executive function and reading comprehension: A meta-analytic review. *Educational Psychologist, 53*(1), 42-60. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1309295>
- Foorman, B. R., Petscher, Y. et Herrera, S. (2018). Unique and common effects of decoding and language factors in predicting reading comprehension in grades 1–10. *Learning and Individual Differences, 63*, 12-23. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.02.011>
- Foy, J. G. et Mann, V. A. (2013). Executive function and early reading skills. *Reading and Writing, 26*(3), 453-472. <https://doi.org/10.1007/s11145-012-9376-5>
- Friberg, J. C. (2010). Considerations for test selection: How do validity and reliability impact diagnostic decisions? *Child Language Teaching and Therapy, 26*(1), 77-92. <https://doi.org/10.1177/0265659009349972>
- Fricke, S., Bowyer-Crane, C., Haley, A. J., Hulme, C. et Snowling, M. J. (2013). Efficacy of language intervention in the early years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 54*(3), 280-290. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12010>
- Friedman, N. P. et Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex, 86*, 186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>

- Friedmann, N. et Coltheart, M. (2018). Types of developmental dyslexia. Dans A. Bar-On, D. Ravid et E. Dattner (dir.), *Handbook of communication disorders : Theoretical, empirical, and applied linguistic perspectives* (p. 721-752). De Gruyter Mouton.
- Fuhs, M. W. et Day, J. D. (2011). Verbal ability and executive functioning development in preschoolers at head start. *Developmental Psychology*, 47(2), 404-416. <https://doi.org/10.1037/a0021065>
- Gagnon, R. (2018). *Traduction française et étude de pré-validation de la batterie d'évaluation des fonctions exécutives NIH-EXAMINER chez l'enfant* [essai doctoral, Université de Montréal]. Papyrus. <http://hdl.handle.net/1866/21516>
- Garcia, L. J., Paradis, J., Sénécal, I. et Laroche, C. (2006). Utilisation et satisfaction à l'égard des outils en français évaluant les troubles de la communication. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology & Audiology*, 30(4), 239-249.
- García-Madruga, J. A., Elosúa, M. R., Gil, L., Gómez-Veiga, I., Vila, J. Ó., Orjales, I., Contreras, A., Rodríguez, R., Melero, M. Á. et Duque, G. (2013). Reading comprehension and working memory's executive processes: An intervention study in primary school students. *Reading Research Quarterly*, 48(2), 155-174. <https://doi.org/10.1002/rrq.44>
- Garon, N., Bryson, S. E. et Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31-60. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Gauger, L. M., Lombardino, L. J. et Leonard, C. M. (1997). Brain morphology in children with specific language impairment, 40(6), 1272-1284. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4006.1272>
- Georgiou, G. K. et Das, J. P. (2016). What component of executive functions contributes to normal and impaired reading comprehension in young adults? *Research in Developmental Disabilities*, 49-50, 118-128. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.12.001>
- Georgiou, G. K. et Das, J. P. (2018). Direct and indirect effects of executive function on reading comprehension in young adults. *Journal of Research in Reading*, 41(2), 243-258. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12091>

- Gillberg, C. (2010). The ESSENCE in child psychiatry: early symptomatic syndromes eliciting neurodevelopmental clinical examinations. *Research in Developmental Disabilities, 31*(6), 1543-1551. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.06.002>
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C. et Kenworthy, L. (2000). TEST REVIEW Behavior Rating Inventory of Executive Function. *Child Neuropsychology, 6*(3), 235-238. <https://doi.org/10.1076/chin.6.3.235.3152>
- Godin, M.-P. (2020). Développer le vocabulaire et la qualité lexicale des élèves ayant des difficultés langagières. Dans *Lecteurs et scripteurs en difficulté : propositions didactiques et orthodidactiques (Ser. Collection éducation intervention, 50)*. (Presses de l'Université du Québec).
- Godin, M.-P. et Berthiaume, R. (2022). Les outils normalisés: quand, pourquoi et comment les utiliser en contexte orthopédagogique? *L'orthopédagogie sous toutes ces facettes, 13*(Automne 2022), 4-11.
- Godin, M.-P., Gagné, A. et Chapleau, N. (2018). Phonographic spelling errors in developmental language disorder: Insights from executive functions. *Neuroeducation, 5*(2), 46-61. <https://doi.org/10.24046/neuroed.20180502.46>
- Gough Kenyon, S. M., Palikara, O. et Lucas, R. M. (2018). Explaining reading comprehension in children with developmental language disorder: The importance of elaborative inferencing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 61*(10), 2517-2531. https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-17-0416
- Gough, P. B. et Juel, C. (1989). Les premières étapes de la reconnaissance des mots. Dans L. Rieben et C. Perfetti (dir.), *L'apprenti lecteur*. Delachaux et Niestlé.
- Gough, P. B. et Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and special education, 7*(1), 6-10. <https://doi.org/10.1177/074193258600700104>
- Graesser, A. C. et Zwaan, R. A. (1995). Inference generation and the construction of situation models. Dans C. A. Weaver, III, S. Mannes et C. R. Fletcher (dir.), *Discourse Comprehension: Essays in Honor of Walter Kintsch*. Routledge.

- Graf Estes, K., Evans, J. L. et Else-Quest, N. M. (2007). Differences in the nonword repetition performance of children with and without specific language impairment: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 50*(1), 177-195. <https://doi.org/10.1044/1092-4388>
- Haft, S. L., Caballero, J. N., Tanaka, H., Zekelman, L., Cutting, L. E., Uchikoshi, Y. et Hoeft, F. (2019). Direct and indirect contributions of executive function to word decoding and reading comprehension in kindergarten. *Learning and Individual Differences, 76*, 101783. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.101783>
- Haft, S. L., Myers, C. A. et Hoeft, F. (2016). Socio-emotional and cognitive resilience in children with reading disabilities. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 10*, 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.06.005>
- Halverson, K. K., Derrick, J. L., Medina, L. D. et Cirino, P. T. (2021). Executive functioning with the NIH EXAMINER and inference making in struggling readers. *Developmental Neuropsychology, 46*(3), 213-231. <https://doi.org/10.1080/87565641.2021.1908291>
- Hancock, A. S., Warren, C. M., Barrett, T. S., Bolton, D. A. E. et Gillam, R. B. (2023). Functional near-infrared spectroscopy measures of neural activity in children with and without developmental language disorder during a working memory task. *Brain and Behavior, 13*(2), e2895. <https://doi.org/10.1002/brb3.2895>
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. Guilford Press.
- Hayiou-Thomas, M. E., Carroll, J. M., Leavett, R., Hulme, C. et 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 and Psychiatry, 58*(2), 197-205. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12648>
- Hayiou-Thomas, M. E., Smith-Woolley, E. et Dale, P. S. (2021). Breadth versus depth: Cumulative risk model and continuous measure prediction of poor language and reading outcomes at 12. *Developmental Science, 24*(1), e12998. <https://doi.org/10.1111/desc.12998>

- Henry, L. A. et Botting, N. (2017). Working memory and developmental language impairments. *Child Language Teaching and Therapy*, 33(1), 19-32. <https://doi.org/10.1177/0265659016655378>
- Henry, L. A., Christopher, E., Chiat, S. et Messer, D. J. (2022). A short and engaging adaptive working-memory intervention for children with developmental language disorder: effects on language and working memory. *Brain Sciences*, 12(5), 642. <https://doi.org/10.3390/brainsci12050642>
- Henry, L. A., Messer, D. J. et Nash, G. (2012). Executive functioning in children with specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(1), 37-45. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02430.x>
- Henry, L. A., Messer, D. J. et Nash, G. (2015). Executive functioning and verbal fluency in children with language difficulties. *Learning and Instruction*, 39, 137-147. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.06.001>
- Hepner, C., McCloskey, M. et Rapp, B. (2017). Do reading and spelling share orthographic representations? Evidence from developmental dysgraphia. *Cognitive Neuropsychology*, 34(3-4), 119-143. <https://doi.org/10.1080/02643294.2017.1375904>
- Hill, E. L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: a review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 36(2), 149-171. <https://doi.org/10.1080/13682820010019874>
- Hjetland, H. N., Lervåg, A., Lyster, S.-A. H., Hagtvet, B. E., Hulme, C. et Melby-Lervåg, M. (2019). Pathways to reading comprehension: A longitudinal study from 4 to 9 years of age. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 751-763. <https://doi.org/10.1037/edu0000321>
- Hoover, W. A. et Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and writing : An interdisciplinary journal*, 2(2), 127-160. <https://doi.org/10.1007/BF00401799>
- Hulme, C. et Snowling, M. J. (2011). Children's reading comprehension difficulties: nature, causes, and treatments. *Current Directions in Psychological Science*, 20(3), 139-142. <https://doi.org/10.1177/0963721411408673>

- Hulme, C. et Snowling, M. J. (2014). The interface between spoken and written language: developmental disorders. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 369(1634), 20120395. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0395>
- Hulme, C., Snowling, M. J., West, G., Lervåg, A. et Melby-Lervåg, M. (2020). Children's language skills can be improved: Lessons from psychological science for educational policy. *Current Directions in Psychological Science*, 29(4), 372-377. <https://doi.org/10.1177/0963721420923684>
- Hung, C. O.-Y. (2021). The role of executive function in reading comprehension among beginning readers. *British Journal of Educational Psychology*, 91(2), e12382. <https://doi.org/10.1111/bjep.12382>
- Hurks, P. P. M., Schrans, D., Meijs, C., Wassenberg, R., Feron, F. J. M. et Jolles, J. (2010). Developmental changes in semantic verbal fluency: analyses of word productivity as a function of time, clustering, and switching. *Child Neuropsychology*, 16(4), 366-387. <https://doi.org/10.1080/09297041003671184>
- Hurks, P. P. M., Vles, J. S. H., Hendriksen, J. G. M., Kalff, A. C., Feron, F. J. M., Kroes, M., van Zeben, T. M. C. B., Steyaert, J. et Jolles, J. (2006). Semantic category fluency versus initial letter fluency over 60 seconds as a measure of automatic and controlled processing in healthy school-aged children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(5), 684-695. <https://doi.org/10.1080/13803390590954191>
- Im-Bolter, N., Johnson, J. et Pascual-Leone, J. (2006). Processing limitations in children with specific language impairment: the role of executive function. *Child Development*, 77(6), 1822-1841. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00976.x>
- Institut national de la santé et de la recherche médicale. (2007). *Dyslexia dysorthography dyscalculia: Review of the scientific data*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10787/>
- Jacob, R. et Parkinson, J. (2015). The potential for school-based interventions that target executive function to improve academic achievement: A review. *Review of Educational Research*, 85(4), 512-552. <https://doi.org/10.3102/0034654314561338>

- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valois, S. et Zorman, M. (2010). *BALE Batterie Analytique du Langage Écrit* (Groupe Cogni-Sciences). <http://www.cognisciences.com/accueil/outils/article/bale>
- Jernigan, T. L., Hesselink, J. R., Sowell, E. et Tallal, P. A. (1991). Cerebral structure on magnetic resonance imaging in language- and learning-impaired children. *Archives of Neurology*, *48*(5), 539-545. <https://doi.org/10.1001/archneur.1991.00530170103028>
- Jobard, G., Crivello, F. et Tzourio-Mazoyer, N. (2003). Evaluation of the dual route theory of reading: a metanalysis of 35 neuroimaging studies. *NeuroImage*, *20*(2), 693-712. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00343-4](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00343-4)
- Johnson, C. J., Beitchman, J. H. et Brownlie, E. B. (2010). Twenty-year follow-up of children with and without speech-language impairments: family, educational, occupational, and quality of life outcomes. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *19*, 51-65. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2009/08-0083\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2009/08-0083))
- Joseph, L. M., Alber-Morgan, S., Cullen, J. et Rouse, C. (2016). The effects of self-questioning on reading comprehension: a literature review. *Reading & Writing Quarterly*, *32*(2), 152-173. <https://doi.org/10.1080/10573569.2014.891449>
- Juel, C. (1988). Learning to read and write: A longitudinal study of 54 children from first through fourth grades. *Journal of Educational Psychology*, *80*(4), 437-447. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.4.437>
- Juel, C., Griffith, P. L. et Gough, P. B. (1986). Acquisition of literacy: A longitudinal study of children in first and second grade. *Journal of Educational Psychology*, *78*(4), 243-255. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.78.4.243>
- Just, M. A. et Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological Review*, *99*(1), 122-149. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.99.1.122>
- Kane, M. J., Conway, A. R. A., Miura, T. K. et Colflesh, G. J. H. (2007). Working memory, attention control, and the n-back task: a question of construct validity. *Experimental Psychology*:

Learning, Memory, and Cognition, 33(3), 615-622. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.3.615>

Kapa, L. L. et Erikson, J. A. (2019). Variability of executive function performance in preschoolers with developmental language disorder. *Seminars in Speech and Language*, 40(4), 243-255. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1692723>

Kapa, L. L. et Plante, E. (2015). Executive function in SLI: Recent advances and future directions. *Current Developmental Disorders Reports*, 2(3), 245-252. <https://doi.org/10.1007/s40474-015-0050-x>

Kapa, L. L., Plante, E. et Doubleday, K. (2017). Applying an integrative framework of executive function to preschoolers with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(8), 2170-2184. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-16-0027

Keenan, J. M., Betjemann, R. S. et Olson, R. K. (2008). Reading comprehension tests vary in the skills they assess: differential dependence on decoding and oral comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 12(3), 281-300. <https://doi.org/10.1080/10888430802132279>

Keenan, J. M. et Meenan, C. E. (2014). Test differences in diagnosing reading comprehension deficits. *Journal of Learning Disabilities*, 47(2), 125-135. <https://doi.org/10.1177/0022219412439326>

Kelso, K., Fletcher, J. et Lee, P. (2007). Reading comprehension in children with specific language impairment: an examination of two subgroups. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 42(1), 39-57. <https://doi.org/10.1080/13682820600693013>

Kendeou, P. et van den Broek, P. (2007). The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory & Cognition*, 35(7), 1567-1577. <https://doi.org/10.3758/BF03193491>

Kendeou, P., van den Broek, P., Helder, A. et Karlsson, J. (2014). A cognitive view of reading comprehension: implications for reading difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29(1), 10-16. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12025>

- Kere, J. (2011). Molecular genetics and molecular biology of dyslexia. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Cognitive Science*, 2(4), 441-448. <https://doi.org/10.1002/wcs.138>
- Khanna, M. M. et Boland, J. E. (2010). Children's use of language context in lexical ambiguity resolution. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(1), 160-193. <https://doi.org/10.1080/17470210902866664>
- Kibby, M. Y. et Cohen, M. J. (2008). Memory functioning in children with reading disabilities and/or attention deficit/hyperactivity disorder: a clinical investigation of their working memory and long-term memory functioning. *Child Neuropsychology*, 14(6), 525-546. <https://doi.org/10.1080/09297040701821752>
- Kibby, M. Y., Newsham, G., Imre, Z. et Schlak, J. E. (2021). Is executive dysfunction a potential contributor to the comorbidity between basic reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder? *Child Neuropsychology*, 27(7), 888-910. <https://doi.org/10.1080/09297049.2021.1908532>
- Kieffer, M. J., Vukovic, R. K. et Berry, D. (2013). Roles of attention shifting and inhibitory control in fourth-grade reading comprehension. *Reading Research Quarterly*, 48(4), 333-348. <https://doi.org/10.1002/rrq.54>
- Kim, W., Linan-Thompson, S. et Misquitta, R. (2012). Critical factors in reading comprehension instruction for students with learning disabilities: a research synthesis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 27(2), 66-78. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2012.00352.x>
- Kim, Y.-S. (2017). Why the simple view of reading is not simplistic: Unpacking component skills of reading using a direct and indirect effect model of reading (DIER). *Scientific Studies of Reading*, 21(4), 310-333. <https://doi.org/10.1080/10888438.2017.1291643>
- Kim, Y.-S., Al Otaiba, S. et Wanzek, J. (2015). Kindergarten predictors of third grade writing. *Learning and Individual Differences*, 37, 27-37. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.11.009>
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163-182. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.163>

- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge University Press.
- Kintsch, W. (2018). Revisiting the construction—integration model of text comprehension and its implications for instruction. Dans D. E. Alvermann, N. J. Unrau, M. Sailors et R. B. Ruddell (dir.), *Theoretical Models and Processes of Literacy* (7^e éd.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315110592>
- Kintsch, W. et Rawson, K. A. (2005). Comprehension. Dans *The science of reading: A handbook* (p. 209-226). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470757642.ch12>
- Kintsch, W. et van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 32. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.85.5.363>
- Kirby, J. R. et Bower, P. N. (2018). The effects of morphological instruction on vocabulary learning, reading, and spelling. Dans *Morphological Processing and Literacy Development: Current Issues and Research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315229140>
- Kirby, J. R. et Savage, R. S. (2008). Can the simple view deal with the complexities of reading? *Literacy*, 42(2), 75-82. <https://doi.org/10.1111/j.1741-4369.2008.00487.x>
- Kleinsz, N., Potocki, A., Ecalle, J. et Magnan, A. (2017). Profiles of French poor readers: Underlying difficulties and effects of computerized training programs. *Learning and Individual Differences*, 57, 45-57. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.05.009>
- Koren, R., Kofman, O. et Berger, A. (2005). Analysis of word clustering in verbal fluency of school-aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(8), 1087-1104. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2005.06.012>
- Korhonen, J., Linnanmäki, K. et Aunio, P. (2014). Learning difficulties, academic well-being and educational dropout: A person-centred approach. *Learning and Individual Differences*, 31, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.12.011>
- Kramer, J. H. (2010). *Executive Abilities: Measures and Instruments for Neurobehavioral Evaluation and Research (EXAMINER): User manual 3.6.*

https://memory.ucsf.edu/sites/memory.ucsf.edu/files/wysiwyg/EXAMINER_UserManual_3.6r.pdf

- Kramer, J. H., Mungas, D., Possin, K. L., Rankin, K. P., Boxer, A. L., Rosen, H. J., Bostrom, A., Sinha, L., Berhel, A. et Widmeyer, M. (2014). NIH EXAMINER: Conceptualization and development of an executive function battery. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(1), 11-19. <https://doi.org/10.1017/S1355617713001094>
- Kuhn, L. J., Willoughby, M. T., Vernon-Feagans, L. et Blair, C. B. (2016). The contribution of children's time-specific and longitudinal expressive language skills on developmental trajectories of executive function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 148, 20-34. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.03.008>
- Kuusisto, M. A., Nieminen, P. E., Helminen, M. T. et Kleemola, L. (2017). Executive and intellectual functioning in school-aged children with specific language impairment: Executive functions and language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 52(2), 127-136. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12263>
- Language and Reading Research Consortium. (2015). Learning to read: should we keep things simple? *Reading Research Quarterly*, 50(2), 151-169. <https://doi.org/10.1002/rrq.99>
- Language and Reading Research Consortium (LARRC) et Yeomans-Maldonado, G. (2017). Development of comprehension monitoring in beginner readers. *Reading and Writing*, 30(9), 2039-2067. <https://doi.org/10.1007/s11145-017-9765-x>
- Laniel, P., Vallières-Lavoie, G., Champagne, L. et Gauthier, B. (2022). Création et prévalidation du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du Test d'évaluation du langage écrit québécois. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 46(2), 141-159.
- Laplante, L. (2011). L'évaluation diagnostique des difficultés d'apprentissage de la lecture. Dans M.-J. Berger et A. M. Desrochers (dir.), *L'évaluation de la littératie* (p. 139-174). Presses de l'Université d'Ottawa.
- Law, J., Boyle, J., Harris, F., Harkness, A. et Nye, C. (2000). Prevalence and natural history of primary speech and language delay: findings from a systematic review of the literature.

International Journal of Language & Communication Disorders, 35(2), 165-188.
<https://doi.org/10.1080/136828200247133>

Leclercq, A.-L., Quémart, P., Magis, D. et Maillart, C. (2014). The sentence repetition task: A powerful diagnostic tool for French children with specific language impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 35(12), 3423-3430. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.08.026>

Lee, J. C., Dick, A. S. et Tomblin, J. B. (2020). Altered brain structures in the dorsal and ventral language pathways in individuals with and without developmental language disorder (DLD). *Brain Imaging and Behavior*, 14(6), 2569-2586. <https://doi.org/10.1007/s11682-019-00209-1>

Lefavrais, P. (2005). *Alouette-R : Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie* (Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée).

Lefebvre, P. (2016). L'ABC de l'apprentissage de l'écrit pour mieux en prévenir les difficultés. Dans B. Stanké (dir.), *Les dyslexies-dysorthographies* (p. 3-46). Presses de l'Université du Québec.

Lefebvre, P. et Stanké, B. (2016). Les dyslexies-dysorthographies développementales. Dans B. Stanké (dir.), *Les dyslexies-dysorthographies* (p. 47-68). Presses de l'Université du Québec.

Lefebvre, P. et Trudeau, N. (2005). L'orthophoniste et les tests normalisés, 17(2), 17-20.

Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L. et Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59-80. <https://doi.org/10.1348/026151003321164627>

Leonard, L. B. et Deevy, P. (2004). Lexical deficits in specific language impairment. Dans L. Verhoeven et H. van Balkom (dir.), *Classification of developmental language disorders: Theoretical issues and clinical implications* (p. 209-233). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Lervåg, A., Hulme, C. et Melby-Lerv, M. (2018). Unpicking the developmental relationship between oral language skills and reading comprehension: It's simple, but complex. *Child Development*, 89(5), 18. <https://doi.org/10.1111/cdev.12861>

- Lervåg, A. et Melby-Lervåg, M. (2022). Modeling the development of reading comprehension. Dans M. J. Snowling, C. Hulme et K. Nation (dir.), *The Science of Reading* (1^{re} éd., p. 280-297). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119705116.ch13>
- Locascio, G., Mahone, E. M., Eason, S. H. et Cutting, L. E. (2010). Executive dysfunction among children with reading comprehension deficits. *Journal of Learning Disabilities*, 43(5), 441-454. <https://doi.org/10.1177/0022219409355476>
- Logie, R. H. (2016). Retiring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(10), 2093-2109. <https://doi.org/10.1080/17470218.2015.1136657>
- Lonergan, A., Doyle, C., Cassidy, C., MacSweeney Mahon, S., Roche, R. A. P., Boran, L. et Bramham, J. (2019). A meta-analysis of executive functioning in dyslexia with consideration of the impact of comorbid ADHD. *Journal of Cognitive Psychology*, 31(7), 725-749. <https://doi.org/10.1080/20445911.2019.1669609>
- Lonigan, C. J., Burgess, S. R. et Schatschneider, C. (2018). Examining the simple view of reading with elementary school children: Still simple after all these years. *Remedial and Special Education*, 39(5), 14. <https://doi.org/10.1177/0741932518764833>
- Loucas, T., Baird, G., Simonoff, E. et Slonims, V. (2016). Phonological processing in children with specific language impairment with and without reading difficulties. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 51(5), 581-588. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12225>
- Lovett, M. W., Frijters, J. C., Wolf, M., Steinbach, K. A., Sevcik, R. A. et Morris, R. D. (2017). Early intervention for children at risk for reading disabilities: The impact of grade at intervention and individual differences on intervention outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 109, 889-914. <https://doi.org/10.1037/edu0000181>
- Lukács, Á., Ladányi, E., Fazekas, K. et Kemény, F. (2016). Executive functions and the contribution of short-term memory span in children with specific language impairment. *Neuropsychology*, 30(3), 296-303. <https://doi.org/10.1037/neu0000232>

- Lussier, F. et Flessas, J. (2018). *Neuropsychologie de l'enfant: troubles développementaux et de l'apprentissage*. Dunod.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E. et Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*, 53(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0001-9>
- Macchi, L., Casalis, S. et Schelstraete, M.-A. (2017). La lecture chez les enfants avec des troubles spécifiques d'articulation, de parole et/ou de langage oral : une revue narrative de littérature. *L'Année Psychologique*, 116(04), 547-595. <https://doi.org/10.4074/S0003503316000439>
- Macchi, L., Casalis, S. et Schelstraete, M.-A. (2019). Phonological and orthographic reading routes in French-speaking children with severe developmental language disorder. *Journal of Communication Disorders*, 81, 105909. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2019.05.002>
- Macchi, L., Schelstraete, M.-A. et Casalis, S. (2014). Word and pseudoword reading in children with specific speech and language impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 35(12), 3313-3325. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.058>
- Maeder, C. et Charlois, A.-L. (2010). Validation d'un test de compréhension écrite de récit : « La forme noire ». *Glossa*, (108), 69-85.
- Marques, P. D. N., Oliveira, R. M. et Correa, J. (2022). Contributions of executive functions and linguistic skills to verbal fluency in children. *Child Neuropsychology*, 28(8), 1031-1051. <https://doi.org/10.1080/09297049.2022.2042502>
- Marton, K., Campanelli, L., Scheuer, J., Yoon, J. et Eichorn, N. (2012). Executive function profiles in children with and without specific language impairment. *Rivista di psicolinguistica applicata*, 12(3), 57-73.
- Mattison, R. E. et Mayes, S. D. (2012). Relationships between learning disability, executive function, and psychopathology in children with adhd. *Journal of Attention Disorders*, 16(2), 138-146. <https://doi.org/10.1177/1087054710380188>

- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. et Morales, G. (2004). Verbal and nonverbal fluency in Spanish-speaking children. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 647-660. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2602_7
- Maughan, B. et Carroll, J. (2006). Literacy and mental disorders. *Current Opinion in Psychiatry*, 19(4), 350-354. <https://doi.org/10.1097/01.yco.0000228752.79990.41>
- Mayes, A. K., Reilly, S. et Morgan, A. T. (2015). Neural correlates of childhood language disorder: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(8), 706-717. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12714>
- Mazeau, M. et Pouhet, A. (2014). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages* (2e éd.). Elsevier Masson. <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-73407-6.00006-9>
- McArthur, G. M., Hogben, J. H., Edwards, V. T., Heath, S. M. et Mengler, E. D. (2000). On the “specifics” of specific reading disability and specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(7), 869-874. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00674>
- McClintock, B., Pesco, D. et Martin-Chang, S. (2014). Thinking aloud: effects on text comprehension by children with specific language impairment and their peers. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49(6), 637-648. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12081>
- McGrath, L. M., Peterson, R. L. et Pennington, B. F. (2020). The multiple deficit model: progress, problems, and prospects. *Scientific Studies of Reading*, 24(1), 7-13. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1706180>
- McGregor, K. K. (2020). How we fail children with developmental language disorder. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 51(4), 981-992. https://doi.org/10.1044/2020_LSHSS-20-00003
- McGregor, K. K., Oleson, J., Bahnsen, A. et Duff, D. (2013). Children with developmental language impairment have vocabulary deficits characterized by limited breadth and depth. *International journal of language & communication disorders / Royal College of Speech & Language Therapists*, 48(3), 307-319. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12008>

- McNamara, D. S. et Magliano, J. (2009). Toward a comprehensive model of comprehension. Dans *The psychology of learning and motivation* (vol. 51, p. 297-384). Elsevier Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(09\)51009-2](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(09)51009-2)
- Melby-Lervåg, M. et Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 49(2), 270-291. <https://doi.org/10.1037/a0028228>
- Melby-Lervåg, M., Redick, T. S. et Hulme, C. (2016). Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of « far transfer »: Evidence from a meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science: A Journal of the Association for Psychological Science*, 11(4), 512-534. <https://doi.org/10.1177/1745691616635612>
- Mengisidou, M. et 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>
- Messer, D., Henry, L. A. et Nash, G. (2016). The relation between executive functioning, reaction time, naming speed, and single word reading in children with typical development and language impairments. *British Journal of Educational Psychology*, 86(3), 412-428. <https://doi.org/10.1111/bjep.12115>
- Ministère de l'Éducation. (2003). *Les difficultés d'apprentissage à l'école: cadre de référence pour guider l'intervention*. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/tx-solrtyperecherchepublicationtx-solrpublicationnouveaute/resultats-de-la-recherche/detail/article/les-difficultes-dapprentissage-a-lecole/>
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2014). *Programme de formation de l'école québécoise, enseignement primaire : Liste orthographique à l'usage des enseignantes et des enseignants*. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/formation_jeunes/ListeOrthographique_Primaire.pdf

Ministère de l'Éducation du Québec. (2022). *Banque de données des statistiques officielles sur le Québec*.

https://bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/ken213_afich_tabl.page_tabl?p_iden_tran=REPERUQLZB632-80531474543iX16T&p_lang=1&p_id_ss_domn=825&p_id_raprt=3606

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2020). *Indices de défavorisation 2017-2018*. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/tx-solrtyperecherchepublicationtx-solrpublicationnouveaute/resultats-de-la-recherche/detail/article/indices-de-defavorisation/>

Miyake, A. et 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>

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. et Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

Moll, K. (2022). Comorbidity of Reading Disorders. Dans M. J. Snowling, C. Hulme et K. Nation (dir.), *The Science of Reading* (1^{re} éd., p. 439-459). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119705116.ch20>

Monetta, L., Desmarais, C., MacLeod, A. A. N., St-Pierre, M.-C., Bourgeois-Marcotte, J. et Perron, M. (2016). Recension des outils franco-québécois pour l'évaluation des troubles du langage et de la parole. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology & Audiology*, 40(2), 11.

Montag, J. L. (2015). Text exposure predicts spoken production of complex sentences in 8- and 12-year-old children and adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(2), 447-468. <https://doi.org/10.1037/xge0000054>

Montag, J. L. (2019). Differences in sentence complexity in the text of children's picture books and child-directed speech. *First Language*, 39(5), 527-546. <https://doi.org/10.1177/0142723719849996>

- Moriguchi, Y. (2014). The early development of executive function and its relation to social interaction: a brief review. *Frontiers in Psychology*, 5, 388. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00388>
- Morris, B. M. et Lonigan, C. J. (2022). What components of working memory are associated with children's reading skills? *Learning and Individual Differences*, 95, 102114. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102114>
- Morris, N. et Jones, D. M. (1990). Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British Journal of Psychology*, 81(2), 111-121. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1990.tb02349.x>
- Mountford, H. S., Braden, R., Newbury, D. F. et Morgan, A. T. (2022). The genetic and molecular basis of developmental language disorder: a review. *Children*, 9(5), 586. <https://doi.org/10.3390/children9050586>
- Moura, O., Simões, M. R. et Pereira, M. (2015). Executive functioning in children with developmental dyslexia. *The Clinical Neuropsychologist*, 28(sup1), 20-41. <https://doi.org/10.1080/13854046.2014.964326>
- Mousty, P. et Alegria, J. (1999). L'acquisition de l'orthographe : données comparatives entre enfants normo-lecteurs et dyslexiques. *Revue française de pédagogie*, 126(1), 7-22. <https://doi.org/10.3406/rfp.1999.1091>
- Murphy, K. A., Justice, L. M., O'Connell, A. A., Pentimonti, J. M. et Kaderavek, J. N. (2016). Understanding risk for reading difficulties in children with language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(6), 1436-1447. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-15-0110
- Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J. et Stevenson, J. (2004). Phonemes, rimes, vocabulary, and grammatical skills as foundations of early reading development: Evidence from a longitudinal study. *Developmental Psychology*, 40(5), 665-681. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.5.665>

- Narbona, J. et Fernandez, S. (2007). Fondements neurobiologiques du développement du langage. Dans C. Chevrie-Muller et J. Narbona (dir.), *Le langage de l'enfant: aspects normaux et pathologiques* (3e éd.). Elsevier Masson.
- Nash, H. M. et Snowling, M. J. (2008). Semantic and phonological fluency in children with Down syndrome: Atypical organization of language or less efficient retrieval strategies? *Cognitive Neuropsychology*, 25(5), 690-703. <https://doi.org/10.1080/02643290802274064>
- Nation, K. (2014). Lexical learning and lexical processing in children with developmental language impairments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1634), 20120387. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0387>
- Nation, K., Clarke, P., Marshall, C. M. et Durand, M. (2004). Hidden language impairments in children: parallels between poor reading comprehension and specific language impairment? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(1), 199-211. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/017\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/017))
- Nation, K., Cocksey, J., Taylor, J. S. H. et Bishop, D. V. M. (2010). A longitudinal investigation of early reading and language skills in children with poor reading comprehension. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 51(9), 1031-1039. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02254.x>
- Nation, K. et Snowling, M. J. (1997). Assessing reading difficulties: The validity and utility of current measures of reading skill. *British Journal of Educational Psychology*, 67(3), 359-370. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1997.tb01250.x>
- National Reading Panel. (2000). *Teaching children to read: An evidencebased assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction: Reports of the subgroups*. National Institute of Child Health and Human Development, National Institutes of Health. <https://www.nichd.nih.gov/sites/default/files/publications/pubs/nrp/Documents/report.pdf>

- Norbury, C. F., Gooch, D., Wray, C., Baird, G., Charman, T., Simonoff, E., Vamvakas, G. et Pickles, A. (2016). The impact of nonverbal ability on prevalence and clinical presentation of language disorder: evidence from a population study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(11), 1247-1257. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12573>
- Nouwens, S., Groen, M. A., Kleemans, T. et Verhoeven, L. (2018). The role of semantic retrieval in children's reading comprehension development in the upper primary grades: Semantic Retrieval and Reading Comprehension. *Journal of Research in Reading*, 41(3), 597-614. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12128>
- Nouwens, S., Groen, M. A., Kleemans, T. et Verhoeven, L. (2021). How executive functions contribute to reading comprehension. *British Journal of Educational Psychology*, 91(1), 169-192. <https://doi.org/10.1111/bjep.12355>
- Oakhill, J. V., Cain, K. et Bryant, P. E. (2003). The dissociation of word reading and text comprehension: Evidence from component skills. *Language and Cognitive Processes*, 18(4), 443-468. <https://doi.org/10.1080/01690960344000008>
- Ober, T. M., Brooks, P. J., Homer, B. D. et Rindskopf, D. (2020). Executive functions and decoding in children and adolescents: a meta-analytic investigation. *Educational Psychology Review*, 32(3), 735-763. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09526-0>
- OOAQ. (2004). *Mémoire de l'Ordre des orthophonistes et audiologistes du Québec*. <http://www.ooaq.qc.ca/actualites/OOAQ-memoire-PL10-24oct2014.pdf>
- Ordre des psychologues du Québec. (2014). *Lignes directrices pour l'évaluation de la dyslexie chez les enfants*. <https://www.ordrepsy.qc.ca/documents/26707/63191/Lignes+directrices+pour+l%27%C3%A9valuation+de+la+dyslexie+chez+les+enfants/>
- Ottosson, S., Schachinger Lorentzon, U., Kadesjö, B., Gillberg, C. et Miniscalco, C. (2022). Neurodevelopmental problems and quality of life in 6-year-olds with a history of developmental language disorder. *Acta Paediatrica*, 111(1), 115-122. <https://doi.org/10.1111/apa.16104>

- 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>
- Ouellette, G. P. et Beers, A. (2010). A not-so-simple view of reading: how oral vocabulary and visual-word recognition complicate the story. *Reading and Writing*, 23(2), 189-208. <https://doi.org/10.1007/s11145-008-9159-1>
- Ozernov-Palchik, O. et Gaab, N. (2016). Tackling the 'dyslexia paradox': reading brain and behavior for early markers of developmental dyslexia. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Cognitive Science*, 7(2), 156-176. <https://doi.org/10.1002/wcs.1383>
- Ozernov-Palchik, O., Yu, X., Wang, Y. et Gaab, N. (2016). Lessons to be learned: how a comprehensive neurobiological framework of atypical reading development can inform educational practice. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.05.006>
- Pacton, S. (2008). L'apprentissage de l'orthographe du français. Normes et pratiques orthographiques. Dans A. Desrochers, F. Martineau et Y. C. Morin (dir.), *Orthographe française: évolution et pratique* (p. 331-334). Éditions David.
- Pacton, S., Foulon, J.-N. et Michel, F. (2005). L'apprentissage de l'orthographe lexicale. *Rééducation Orthophonique*, (222), 47-68.
- Palladino, P., Cornoldi, C., De Beni, R. et Pazzaglia, F. (2001). Working memory and updating processes in reading comprehension. *Memory & Cognition*, 29(2), 344-354. <https://doi.org/10.3758/BF03194929>
- Paracchini, S. (2022). The genetics of dyslexia: learning from the past to shape the future. Dans M. J. Snowling, C. Hulme et K. Nation (dir.), *The Science of Reading* (1^{re} éd., p. 491-514). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119705116.ch22>
- Parker, R. (2022). Inhibition and reading comprehension in adolescents with and without histories of language difficulties. *Language and Speech*, 65(3), 554-570. <https://doi.org/10.1177/00238309211039256>

- Parkin, J. R., Frisby, C. L. et Wang, Z. (2020). Operationalizing the simple view of writing with the Wechsler individual achievement test, 3rd edition. *Contemporary School Psychology, 24*(1), 68-79. <https://doi.org/10.1007/s40688-019-00246-z>
- Parks, K. M. A., Moreau, C. N., Hannah, K. E., Brainin, L. et Joanisse, M. F. (2022). The task matters: A scoping review on reading comprehension abilities in ADHD. *Journal of Attention Disorders, 26*(10), 1304-1324. <https://doi.org/10.1177/10870547211068047>
- Parsons, S., Schoon, I., Rush, R. et Law, J. (2011). Long-term outcomes for children with early language problems: Beating the odds, *25*(3), 202-214. <https://doi.org/10.1111/j.1099-0860.2009.00274.x>
- Pauls, L. J. et Archibald, L. M. D. (2016). Executive functions in children with specific language impairment: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 59*(5), 1074-1086. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-15-0174
- Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., Dardick, W. et Tao, S. (2018). A meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological Bulletin, 144*(1), 48-76. <https://doi.org/10.1037/bul0000124>
- 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. F. et Bishop, D. V. M. (2009). Relations among speech, language, and reading disorders. *Annual Review of Psychology, 60*(1), 283-306. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.60.110707.163548>
- Pennington, B. F., Santerre-Lemmon, L., Rosenberg, J., MacDonald, B., Boada, R., Friend, A., Leopold, D. R., Samuelsson, S., Byrne, B., Willcutt, E. G. et 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>
- Perfetti, C. (2007). Reading ability: lexical quality to comprehension. *Scientific Studies of Reading, 11*(4), 357-383. <https://doi.org/10.1080/10888430701530730>

- Peterson, R. L., Pennington, B. F., Olson, R. K. et Wadsworth, S. (2014). Longitudinal stability of phonological and surface subtypes of developmental dyslexia. *Scientific Studies of Reading: The Official Journal of the Society for the Scientific Study of Reading*, 18(5), 347-362. <https://doi.org/10.1080/10888438.2014.904870>
- Phénix, T., Diard, J. et Valdois, S. (2016). Les modèles computationnels de lecture. Dans *Traité de neurolinguistique* (p. 167-182). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01420329>
- Picotte-Lavoie, M. (2020). *TELEQ : création et pré-validation d'un test de compréhension de lecture pour les enfants québécois de niveau scolaire primaire* [essai doctoral, Université de Montréal]. Papyrus. <http://hdl.handle.net/1866/25703>
- Picotte-Lavoie, M., Bourgeois, J., Brissette, M.-È., Brunet, I., Grand-Maison, A., Mongeau, M.-J., Savaria, V., Turbide, G., Valiquette, J.-A., Bouchard, M.-F., Gravel, M., Gareau, S., Cloutier, B., Bédard, M., Nardone, S. et Gauthier, B. (2021). Test d'évaluation du langage écrit québécois - Manuel technique et guide d'administration - Compréhension de lecture. Laboratoire d'études en neuropsychologie de l'enfant et de l'adolescent, Université de Montréal. <https://teleq.ca/>
- Plante, E. et Vance, R. (1994). Selection of preschool language tests: A data-based approach. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 25(1), 15-24. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.2501.15>
- Potocki, A., Bouchafa, H., Magnan, A. et Ecalle, J. (2014). Évaluation de la compréhension écrite de récits chez l'enfant de 7 à 10 ans : vers des profils de compreneurs. *European Review of Applied Psychology*, 64(5), 229-239. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2014.08.001>
- Potocki, A., Ecalle, J. et Magnan, A. (2013). Narrative comprehension skills in 5-year-old children: correlational analysis and comprehender profiles. *The Journal of Educational Research*, 106(1), 14-26. <https://doi.org/10.1080/00220671.2012.667013>
- Potocki, A., Magnan, A. et Ecalle, J. (2015). Computerized trainings in four groups of struggling readers: Specific effects on word reading and comprehension. *Research in Developmental Disabilities*, 45-46, 83-92. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.07.016>

- Potocki, A., Sanchez, M., Ecalle, J. et Magnan, A. (2017). Linguistic and cognitive profiles of 8-to 15-year-old children with specific reading comprehension difficulties: The role of executive functions. *Journal of learning disabilities*, 50(2), 128-142. <https://doi.org/10.1177/0022219415613080>
- Pressley, M., Wood, E., Woloshyn, V. E., Martin, V., King, A. et Menke, D. (1992). Encouraging mindful use of prior knowledge: attempting to construct explanatory answers facilitates learning. *Educational Psychologist*, 27, 91-109. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701_7
- Pritchard, S. C., Coltheart, M., Marinus, E. et Castles, A. (2018). A computational model of the self-teaching hypothesis based on the dual-route cascaded model of reading. *Cognitive Science*, 42(3), 722-770. <https://doi.org/10.1111/cogs.12571>
- Quaireau, C., Lavandier, K., De la Haye, F., Noel, Y., Le Bohec, O. et Nogues, J. (2016). TACIT-Ortho : un logiciel en ligne pour aider à comprendre l'implicite des textes. *Entretiens de Bichat 2016-Orthophonie*. <https://hal.univ-rennes2.fr/hal-01771951>
- Quinn, J. M., Wagner, R. K., Petscher, Y. et Lopez, D. (2015). Developmental relations between vocabulary knowledge and reading comprehension: A latent change score modeling study. *Child development*, 86(1), 159-175. <https://doi.org/10.1111/cdev.12292>
- Ralli, A. M., Chrysochoou, E., Roussos, P., Diakogiorgi, K., Dimitropoulou, P. et Filippatou, D. (2021). Executive function, working memory, and verbal fluency in relation to non-verbal intelligence in greek-speaking school-age children with developmental language disorder. *Brain Sciences*, 11(5), 604. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050604>
- Ramus, F., Marshall, C. R., Rosen, S. et 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>
- Recht, D. R. et Leslie, L. (1988). Effect of prior knowledge on good and poor readers' memory of text. *Journal of Educational Psychology*, 80, 16-20. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.80.1.16>

- Redick, T. S. et Lindsey, D. R. B. (2013). Complex span and n-back measures of working memory: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(6), 1102-1113. <https://doi.org/10.3758/s13423-013-0453-9>
- Redmond, S. M., Ash, A. C. et Hogan, T. P. (2015). Consequences of co-occurring attention-deficit/hyperactivity disorder on children's language impairments. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 46(2), 68-80. https://doi.org/10.1044/2014_LSHSS-14-0045
- Reichenbach, K., Bastian, L., Rohrbach, S., Gross, M. et Sarrar, L. (2016). Cognitive functions in preschool children with specific language impairment. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 86, 22-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.04.011>
- Reiter, A., Tucha, O. et Lange, K. W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*, 11(2), 116-131. <https://doi.org/10.1002/dys.289>
- Rice, M. L., Zubrick, S. R., Taylor, C. L., Hoffman, L. et Gayán, J. (2018). Longitudinal study of language and speech of twins at 4 and 6 years: twinning effects decrease, zygoty effects disappear, and heritability increases. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(1), 79-93. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-16-0366
- Richlan, F., Kronbichler, M. et Wimmer, H. (2011). Meta-analyzing brain dysfunctions in dyslexic children and adults. *NeuroImage*, 56, 1735-1742. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.02.040>
- Ricketts, J. (2011). Research Review: Reading comprehension in developmental disorders of language and communication. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(11), 1111-1123. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02438.x>
- Riggs, N. R., Blair, C. B. et Greenberg, M. T. (2004). Concurrent and 2-year longitudinal relations between executive function and the behavior of 1st and 2nd grade children. *Child Neuropsychology*, 9(4), 267-276. <https://doi.org/10.1076/chin.9.4.267.23513>
- Rinsky, J. R. et Hinshaw, S. P. (2011). Linkages between childhood executive functioning and adolescent social functioning and psychopathology in girls with ADHD. *Child Neuropsychology*, 17(4), 368-390. <https://doi.org/10.1080/09297049.2010.544649>

- Ripamonti, E., Aggujaro, S., Molteni, F., Zonca, G., Frustaci, M. et Luzzatti, C. (2014). The anatomical foundations of acquired reading disorders: A neuropsychological verification of the dual-route model of reading. *Brain and Language*, 134, 44-67. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2014.04.001>
- Ripoll Salceda, J. C., Aguado Alonso, G. et Castilla-Earls, A. P. (2014). The simple view of reading in elementary school: A systematic review. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 34(1), 17-31. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2013.04.006>
- Roello, M., Ferretti, M. L., Colonnello, V. et Levi, G. (2015). When words lead to solutions: Executive function deficits in preschool children with specific language impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 37, 216-222. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.11.017>
- Rogalsky, C. et Hickok, G. (2011). The role of broca's area in sentence comprehension. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(7), 1664-1680. <https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21530>
- Rogde, K., Hagen, Å. M., Melby-Lervåg, M. et Lervåg, A. (2019). The effect of linguistic comprehension instruction on generalized language and reading comprehension skills: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 15(4), e1059. <https://doi.org/10.1002/cl2.1059>
- Rohl, M. et Pratt, C. (1995). Phonological awareness, verbal working memory and the acquisition of literacy. *Reading and Writing*, 7(4), 327-360. <https://doi.org/10.1007/BF01027723>
- Rottschy, C., Langner, R., Dogan, I., Reetz, K., Laird, A. R., Schulz, J. B., Fox, P. T. et Eickhoff, S. B. (2012). Modelling neural correlates of working memory: A coordinate-based meta-analysis. *NeuroImage*, 60(1), 830-846. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.11.050>
- Saint-Laurent, L. (2008). *Enseigner aux élèves à risque et en difficulté au primaire* (2e édition). Gaëtan Morin éditeur.
- Sarrazin, G. (1996). Test de rendement pour francophones (TRF). Psychological Corporation.

- Sauz on, H., Lestage, P., Raboutet, C., N'Kaoua, B. et Claverie, B. (2004). Verbal fluency output in children aged 7–16 as a function of the production criterion: Qualitative analysis of clustering, switching processes, and semantic network exploitation. *Brain and Language*, 89(1), 192-202. [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00367-5](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00367-5)
- Savolainen, H., Ahonen, T., Aro, M., Tolvanen, A. et Holopainen, L. (2008). Reading comprehension, word reading and spelling as predictors of school achievement and choice of secondary education. *Learning and Instruction*, 18(2), 201-210. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.017>
- Scammacca, N. K., Roberts, G., Vaughn, S. et Stuebing, K. K. (2015). A meta-analysis of interventions for struggling readers in grades 4–12: 1980–2011. *Journal of learning disabilities*, 48(4), 369-390. <https://doi.org/10.1177/0022219413504995>
- Schelstraete, M.-A. (2012). Relations entre langage oral et langage écrit dans les troubles spécifiques du développement du langage oral. Dans C. Maillart et M.-A. Schelstraete (dir.), *Les dysphasies - de l'évaluation   la r ducation* (p. 71-103). Elsevier Masson. <http://hdl.handle.net/2078.1/119895>
- Schmiedek, F., Hildebrandt, A., Lovden, M., Wilhelm, O. et Lindenberger, U. (2009). Complex span versus updating tasks of working memory: the gap is not that deep. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 35(4), 1089-1096. <https://doi.org/10.1037/a0015730>
- Schmiedek, F., L vd n, M. et Lindenberger, U. (2014). A task is a task is a task: putting complex span, n-back, and other working memory indicators in psychometric context. *Frontiers in Psychology*, 5, 1475. <https://doi.org/doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01475>
- Schwartz, R. G. (2017). *Handbook of Child Language Disorders: 2nd Edition*. Psychology Press.
- Seidenberg, M. S. et McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523-568. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.96.4.523>

- Seidenberg, M. S., Waters, G. S., Barnes, M. A. et Tanenhaus, M. K. (1984). When does irregular spelling or pronunciation influence word recognition? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23(3), 383-404. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(84\)90270-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(84)90270-6)
- Seidman, L. J., Biederman, J., Monuteaux, M. C., Doyle, A. E. et Faraone, S. V. (2001). Learning disabilities and executive dysfunction in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*, 15, 544-556. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.15.4.544>
- Seigneuric, A. et Ehrlich, M.-F. (2005). Contribution of working memory capacity to children's reading comprehension: a longitudinal investigation. *Reading and Writing*, 18(7), 617. <https://doi.org/10.1007/s11145-005-2038-0>
- Senter, R., Chow, J. C. et Willis, E. C. (2023). Speech-language pathology interventions for children with executive function deficits: a systematic literature review. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 54(1), 336-354. https://doi.org/10.1044/2022_LSHSS-22-00013
- Serry, T., Rose, M. et Liamputtong, P. (2008). Oral language predictors for the at-risk reader: A review. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(6), 392-403. <https://doi.org/10.1080/17549500802056128>
- Sesma, H. W., Mahone, E. M., Levine, T., Eason, S. H. et Cutting, L. E. (2009). The contribution of executive skills to reading comprehension. *Child Neuropsychology*, 15(3), 232-246. <https://doi.org/10.1080/09297040802220029>
- Seymour, P. H. K. (2008). Continuity and discontinuity in the development of singleword reading: theoretical speculations. Dans E. Grigorenko et A. Naples (dir.), *Single-word reading, behavioral and biological perspectives* (p. 1-24). Lawrence Erlbaum Associates.
- Seymour, P. H. K., Aro, M. et Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94(Pt 2), 143-174. <https://doi.org/10.1348/000712603321661859>
- Share, D. L. (2008). Orthographic learning, phonological recoding, and self-teaching. *Advances in child development and behavior*, 36, 31-82. [https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(08\)00002-5](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(08)00002-5)

- Shaywitz, S. E. et Shaywitz, B. A. (2008). Paying attention to reading: The neurobiology of reading and dyslexia. *Development and Psychopathology*, 20(4), 1329-1349. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000631>
- Sheng, L. et McGregor, K. K. (2010). Lexical–semantic organization in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(1), 146-159. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0160\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0160))
- Siegel, L. S. et Ryan, E. B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60(4), 973-980. <https://doi.org/10.2307/1131037>
- Simkin, Z. et Conti-Ramsden, G. (2006). Evidence of reading difficulty in subgroups of children with specific language impairment. *Child Language Teaching and Therapy*, 22(3), 315-331. <https://doi.org/10.1191/0265659006ct310xx>
- Simons, D. J., Boot, W. R., Charness, N., Gathercole, S. E., Chabris, C. F., Hambrick, D. Z. et Stine-Morrow, E. A. L. (2016). Do « brain-training » programs work? *Psychological Science in the Public Interest*, 17(3), 103-186. <https://doi.org/10.1177/1529100616661983>
- Singer, M., Halldorson, M., Lear, J. C. et Andrusiak, P. (1992). Validation of causal bridging inferences in discourse understanding. *Journal of Memory and Language*, 31(4), 507-524. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(92\)90026-T](https://doi.org/10.1016/0749-596X(92)90026-T)
- Slot, P. L. et von Suchodoletz, A. (2018). Bidirectionality in preschool children’s executive functions and language skills: Is one developing skill the better predictor of the other? *Early Childhood Research Quarterly*, 42, 205-214. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2017.10.005>
- Smart, D., Prior, M., Sanson, A. et Oberklaid, F. (2001). Children with reading difficulties. *Australian Journal of Psychology*, 53(1), 45-53. <https://doi.org/10.1080/00049530108255121>
- Smart, D., Youssef, G. J., Sanson, A., Prior, M., Toumbourou, J. W. et Olsson, C. A. (2017). Consequences of childhood reading difficulties and behaviour problems for educational

achievement and employment in early adulthood. *British Journal of Educational Psychology*, 87(2), 288-308. <https://doi.org/10.1111/bjep.12150>

Smolak, E., McGregor, K. K., Arbisi, -Kelm Tim et Eden, N. (2020). Sustained attention in developmental language disorder and its relation to working memory and language. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(12), 4096-4108. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00265

Snowling, M. J., Hayiou-Thomas, M. E., Nash, H. M. et Hulme, C. (2020). Dyslexia and developmental language disorder: comorbid disorders with distinct effects on reading comprehension. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(6), 672-680. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13140>

Snowling, M. J. et Hulme, C. (2011). Evidence-based interventions for reading and language difficulties: Creating a virtuous circle. *British Journal of Educational Psychology*, 81(1), 1-23. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2010.02014.x>

Snowling, M. J., Nash, H. M., Gooch, D. C., Hayiou-Thomas, M. E., Hulme, C., et Wellcome Language and Reading Project Team. (2019). Developmental outcomes for children at high risk of dyslexia and children with developmental language disorder. *Child Development*, 90(5), e548-e564. <https://doi.org/10.1111/cdev.13216>

Spaulding, T. J. (2010). Investigating mechanisms of suppression in preschool children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(3), 725-738. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/09-0041\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/09-0041))

Spaulding, T. J., Plante, E. et Farinella, K. A. (2006). Eligibility criteria for language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 37(1), 61-72. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2006/007\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2006/007))

Spencer, M., Richmond, M. C. et Cutting, L. E. (2020). Considering the role of executive function in reading comprehension: a structural equation modeling approach. *Scientific Studies of Reading*, 24(3), 179-199. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1643868>

- Spiegel, J. A., Goodrich, J. M., Morris, B. M., Osborne, C. M. et Lonigan, C. J. (2021). Relations between executive functions and academic outcomes in elementary school children: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(4), 329-351. <https://doi.org/10.1037/bul0000322>
- Spilich, G. J., Vesonder, G. T., Chiesi, H. L. et Voss, J. F. (1979). Text processing of domain-related information for individuals with high and low domain knowledge. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 18, 275-290. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(79\)90155-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(79)90155-5)
- Sprenger-Charolles, L. et Colé, P. (2013). *Lecture et dyslexie: approche cognitive* (2e édition). Dunod.
- Sprenger-Charolles, L., Lacert, P., Béchenec, D., Colé, P. et Serniclaes, W. (2001). Stabilité dans le temps et inter-langues des sous-types de dyslexie développementale. *Approches neuropsychologiques des apprentissages chez l'enfant*, 62-63, 115-128.
- St Clair, M. C., Pickles, A., Durkin, K. et Conti-Ramsden, G. (2011). A longitudinal study of behavioral, emotional and social difficulties in individuals with a history of specific language impairment (SLI). *Journal of Communication Disorders*, 44(2), 186-199. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2010.09.004>
- Stanford, E. et Delage, H. (2020). Executive functions and morphosyntax: Distinguishing DLD from ADHD in french-speaking children. *Frontiers in Psychology*, 11, 551824. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.551824>
- Stanford, E., Durrleman, S. et Delage, H. (2019). The effect of working memory training on a clinical marker of french-speaking children with developmental language disorder. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 28(4), 1388-1410. https://doi.org/10.1044/2019_AJSLP-18-0238
- Storkel, H. L., Komesidou, R., Pezold, M. J., Pitt, A. R., Fleming, K. K. et Romine, R. S. (2019). The impact of dose and dose frequency on word learning by kindergarten children with developmental language disorder during interactive book reading. *Language, Speech, and*

Hearing Services in Schools, 50(4), 518-539. https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-VOIA-18-0131

Storkel, H. L., Voelmle, K., Fierro, V., Flake, K., Fleming, K. K. et Romine, R. S. (2017). Interactive book reading to accelerate word learning by kindergarten children with specific language impairment: Identifying an adequate intensity and variation in treatment response. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 48(1), 16-30. https://doi.org/10.1044/2016_LSHSS-16-0014

St-Pierre, M.-C., Dalpé, V., Lefebvre, P. et Giroux, C. (2010). *Difficultés de lecture et d'écriture: Prévention et évaluation orthophonique auprès des jeunes*. Presses de l'Université du Québec.

Suchy, Y., Niermeyer, M. A. et Ziemnik, R. E. (2017). Assessment of executive functions in research. Dans *Executive Functions in Health and Disease* (p. 197-216). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803676-1.00009-X>

Suggate, S. P. (2010). Why what we teach depends on when: Grade and reading intervention modality moderate effect size. *Developmental Psychology*, 46(6), 1556-1579. <https://doi.org/10.1037/a0020612>

Swanson, E., Hairrell, A., Kent, S., Ciullo, S., Wanzek, J. A. et Vaughn, S. (2014). A synthesis and meta-analysis of reading interventions using social studies content for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 47(2), 178-195. <https://doi.org/10.1177/0022219412451131>

Swanson, H. L., Howard, C. B. et Saez, L. (2006). Do different components of working memory underlie different subgroups of reading disabilities? *Journal of Learning Disabilities*, 39(3), 252-269. <https://doi.org/10.1177/00222194060390030501>

Swanson, H. L. et Jerman, O. (2007). The influence of working memory on reading growth in subgroups of children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96(4), 249-283. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.12.004>

- Sylvestre, A., Bouchard, C., Julien, C., Martel-Sauvageau, V. et Leblond, J. (2020). Indicateurs normatifs du développement du langage en français québécois à 36, 42 et 48 mois : Résultats du projet ELLAN. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 44(3), 137-150.
- Sylvestre, A., Di Sante, M., Julien, C., Bouchard, C., Martel-Sauvageau, V. et Leblond, J. (2022). Indicateurs normatifs du développement du langage en français québécois à 54, 60 et 66 mois : Résultats du projet ELLAN. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 46(4), 265-279.
- Takács, Á., Kóbor, A., Tárnok, Z. et Csépe, V. (2014). Verbal fluency in children with ADHD: Strategy using and temporal properties. *Child Neuropsychology*, 20(4), 415-429. <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.799645>
- Tambyraja, S. R., Farquharson, K. et Justice, L. (2020). Reading risk in children with speech sound disorder: prevalence, persistence, and predictors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(11), 3714-3726. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00108
- Tannenbaum, K. R., Torgesen, J. K. et Wagner, R. K. (2006). Relationships between word knowledge and reading comprehension in third-grade children. *Scientific Studies of Reading*, 10(4), 381-398. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr1004_3
- Tarchi, C. (2015). Fostering reading comprehension of expository texts through the activation of readers' prior knowledge and inference-making skills. *International Journal of Educational Research*, 72, 80-88. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.04.013>
- Taylor, J. S. H., Rastle, K. et Davis, M. H. (2013). Can cognitive models explain brain activation during word and pseudoword reading? A meta-analysis of 36 neuroimaging studies. *Psychological Bulletin*, 139(4), 766-791. <https://doi.org/10.1037/a0030266>
- The SLI Consortium. (2002). A genomewide scan identifies two novel loci involved in specific language impairment. *The American Journal of Human Genetics*, 70(2), 384-398. <https://doi.org/10.1086/338649>

- Thordardottir, E., Kehayia, E., Lessard, N., Sutton, A. et Trudeau, N. (2010). Typical performance on tests of language knowledge and language processing of French-speaking 5-year-olds. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 34, 5-16.
- Thordardottir, E., Kehayia, E., Mazer, B., Lessard, N., Majnemer, A., Sutton, A., Trudeau, N. et Chilingaryan, G. (2011). Sensitivity and specificity of french language and processing measures for the identification of primary language impairment at age 5. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 54(2), 580. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0196\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0196))
- Tobia, V. et Bonifacci, P. (2015). The simple view of reading in a transparent orthography: the stronger role of oral comprehension. *Reading and Writing*, 28(7), 939-957. <https://doi.org/10.1007/s11145-015-9556-1>
- Tomas, E. et Vissers, C. (2019). Behind the scenes of developmental language disorder: time to call neuropsychology back on stage. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00517>
- Tomasino, B., Ius, T., Skrap, M. et Luzzatti, C. (2020). Phonological and surface dyslexia in individuals with brain tumors: Performance pre-, intra-, immediately post-surgery and at follow-up. *Human Brain Mapping*, 41(17), 5015-5031. <https://doi.org/10.1002/hbm.25176>
- Tomblin, J. B., Records, N. L., Buckwalter, P., Zhang, X., Smith, E. et O'Brien, M. (1997). Prevalence of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(6), 1245-1260. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4006.1245>
- Troyer, A. K. (2000). Normative data for clustering and switching on verbal fluency tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(3), 370-378. [https://doi.org/10.1076/1380-3395\(200006\)22:3;1-V;FT370](https://doi.org/10.1076/1380-3395(200006)22:3;1-V;FT370)
- Valdois, S. (2010). Évaluation des difficultés d'apprentissage de la lecture. *Revue française de linguistique appliquée*, XV, 89-103. <https://doi.org/10.3917/rfla.151.0089>
- Valdois, S. (2016). Les dyslexies-dysorthographies par trouble de l'empan visuo-attentionnel. Dans B. Stanké (dir.), *Les dyslexies-dysorthographies*. Presses de l'Université du Québec.

- van den Broek, P. et Kendeou, P. (2022). Reading comprehension I: discourse. Dans M. J. Snowling, C. Hulme et K. Nation (dir.), *The Science of Reading* (p. 239-260). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119705116.ch11>
- van der Schoot, M., Vasbinder, A. L., Horsley, T. M., Reijntjes, A. et van Lieshout, E. C. D. M. (2009). Lexical ambiguity resolution in good and poor comprehenders: An eye fixation and self-paced reading study in primary school children. *Journal of Educational Psychology*, *101*, 21-36. <https://doi.org/10.1037/a0013382>
- Vandermosten, M., Boets, B., Wouters, J. et Ghesquière, P. (2012). A qualitative and quantitative review of diffusion tensor imaging studies in reading and dyslexia. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *36*(6), 1532-1552. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.04.002>
- Vandewalle, E., Boets, B., Ghesquière, P. et Zink, I. (2012). Development of phonological processing skills in children with specific language impairment with and without literacy delay: a 3-year longitudinal study. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, *55*(4), 1053. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0308\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0308))
- van Dijk, T. A. et Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Academic Press.
- Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C. P., Vicari, S. et Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*, 120. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00120>
- Vazeux, M., Le Nail, P. et Doignon-Camus, N. (2023). Short report on a syllable-based intervention to improve phonemic awareness and reading in children with DLD. *Research in Developmental Disabilities*, *135*, 104455. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104455>
- Verhagen, J. et Leleman, P. (2016). How do verbal short-term memory and working memory relate to the acquisition of vocabulary and grammar? A comparison between first and second language learners. *Journal of Experimental Child Psychology*, *141*, 65-82. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.06.015>

- Véronis, J. (1988). From sound to spelling in French: Simulation on a computer. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 8(4), 315-334.
- Vissers, C., Koolen, S., Hermans, D., Scheper, A. et Knoors, H. (2015). Executive functioning in preschoolers with specific language impairment. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01574>
- Vugs, B., Cuperus, J., Hendriks, M. et Verhoeven, L. (2013). Visuospatial working memory in specific language impairment: A meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2586-2597. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.014>
- Vugs, B., Hendriks, M., Cuperus, J. et Verhoeven, L. (2014). Working memory performance and executive function behaviors in young children with SLI. *Research in Developmental Disabilities*, 35(1), 62-74. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.10.022>
- Wagner, R. K., Zirps, F. A. et Wood, S. G. (2022). Developmental Dyslexia. Dans M. J. Snowling, C. Hulme et K. Nation (dir.), *The Science of Reading* (1^{re} éd., p. 416-438). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119705116.ch19>
- Wanzek, J. et Vaughn, S. (2007). Research-based implications from extensive early reading interventions. *School Psychology Review*, 36(4), 541-561. <https://doi.org/10.1080/02796015.2007.12087917>
- Waring, R. et Knight, R. (2013). How should children with speech sound disorders be classified? A review and critical evaluation of current classification systems. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 48(1), 25-40. <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2012.00195.x>
- Wechsler, D. (2005). *Test de rendement individuel de Wechsler - deuxième édition- version pour francophones du Canada* (Pearson).
- Werfel, K. L. et Krimm, H. (2017). A preliminary comparison of reading subtypes in a clinical sample of children with specific language impairment. *Journal of Speech Language and Hearing Research*. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-17-0059

- Whiteside, D. M., Kealey, T., Semla, M., Luu, H., Rice, L., Basso, M. R. et Roper, B. (2016). Verbal fluency: Language or executive function measure? *Applied Neuropsychology. Adult*, 23(1), 29-34. <https://doi.org/10.1080/23279095.2015.1004574>
- Wilhelm, O., Hildebrandt, A. et Oberauer, K. (2013). What is working memory capacity, and how can we measure it? *Frontiers in Psychology*, 4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2013.00433>
- Willcutt, E. G., Pennington, B. F., Olson, R. K., Chhabildas, N. et Hulslander, J. (2005). Neuropsychological analyses of comorbidity between reading disability and attention deficit hyperactivity disorder: In search of the common deficit. *Developmental Neuropsychology*, 27(1), 35-78. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2701_3
- Wittke, K., Spaulding, T. J. et Schechtman, C. J. (2013). Specific language impairment and executive functioning: parent and teacher ratings of behavior. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 22(2), 161-172. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/11-0052\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/11-0052))
- Wong, A. M.-Y., Ho, C. S.-H., Au, T. K.-F., McBride, C., Ng, A. K.-H., Yip, L. P.-W. et Lam, C. C.-C. (2017). Reading comprehension, working memory and higher-level language skills in children with SLI and/or dyslexia. *Reading and Writing*, 30(2), 337-361. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9678-0>
- Wright, T. S. et Cervetti, G. N. (2017). A systematic review of the research on vocabulary instruction that impacts text comprehension. *Reading Research Quarterly*, 52(2), 203-226. <https://doi.org/10.1002/rrq.163>
- Yang, H.-C. et Gray, S. (2017). Executive function in preschoolers with primary language impairment. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 60(2), 379. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-15-0267
- Yaple, Z. et Arsalidou, M. (2018). N-back working memory task: meta-analysis of normative fMRI studies with children. *Child Development*, 89(6), 2010-2022. <https://doi.org/10.1111/cdev.13080>

- Yew, S. G. K. et O’Kearney, R. (2013). Emotional and behavioural outcomes later in childhood and adolescence for children with specific language impairments: meta-analyses of controlled prospective studies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(5), 516-524. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12009>
- Young, A. R., Beitchman, J. H., Johnson, C., Douglas, L., Atkinson, L., Escobar, M. et Wilson, B. (2002). Young adult academic outcomes in a longitudinal sample of early identified language impaired and control children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(5), 635-645. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00052>
- Yuill, N., Oakhill, J. et Parkin, A. (1989). Working memory, comprehension ability and the resolution of text anomaly. *British Journal of Psychology*, 80(3), 351-361. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1989.tb02325.x>
- Zesiger, P. E., Brun, M. et Patrucco-Nanchen, T. (2004). Les relations entre l’oral et l’écrit dans l’acquisition du langage. *Approches Neuropsychologiques des Apprentissages de l’Enfant*, (76-77), 80-85.
- Zhang, Z. et Peng, P. (2022). Reading real words versus pseudowords: A meta-analysis of research in developmental dyslexia. *Developmental Psychology*, 58(6), 1035. <https://doi.org/10.1037/dev0001340>
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faisca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A. et Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: a cross-language investigation. *Psychological Science*, 21(4), 551-559. <https://doi.org/10.1177/0956797610363406>
- Ziegler, J. C., Perry, C. et Zorzi, M. (2014). Modelling reading development through phonological decoding and self-teaching: implications for dyslexia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1634). <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0397>
- Zoubinetzky, R., Bielle, F. et Valdois, S. (2014). New insights on developmental dyslexia subtypes: heterogeneity of mixed reading profiles. *PLOS ONE*, 9(6), e99337. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099337>

Annexe A – Création et prévalidation du sous-test Lecture de mots et de pseudomots du *Test d'évaluation du langage écrit québécois*

Laniel, P., Vallières-Lavoie, G., Champagne, L. et Gauthier, B. (2022). Création et prévalidation du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du Test d'évaluation du langage écrit québécois. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 46(2), 141-159.

Présentation de l'article

Cet article, donc je suis première auteure, a été rédigé durant mon doctorat. Celui-ci présente le développement et la prévalidation du sous-test Lecture de mots et de pseudomots du TELEQ, dont nous avons ensuite démontré la validité clinique et pour lequel nous avons élaboré des normes préliminaires dans l'article 1 de cette thèse. Ce sous-test a été conçu par Gabrielle Vallières-Lavoie, alors doctorante au Laboratoire d'études en neuropsychologie de l'enfant et de l'adolescent, sous la supervision de Bruno Gauthier. Une première version de cette étude, comprenant moins de participants, a été présentée dans l'essai doctoral de Gabrielle Vallières-Lavoie. J'ai contribué à la poursuite de la collecte de données permettant d'augmenter la taille de l'échantillon en vue de la publication de l'étude. J'ai effectué de nouvelles analyses statistiques sur ces données et j'ai rédigé ce manuscrit, en collaboration avec les co-auteurs. J'ai aussi pris en charge les révisions demandées par les réviseurs dans le processus de publication.

Note des auteurs

Les demandes au sujet de cet article doivent être acheminées à Patricia Laniel, Université de Montréal, 1700, rue Jacques-Tétreault, Laval, QC, Canada, H7N 0A5. Courriel : patricia.laniel@umontreal.ca

Remerciements

Cette recherche a été financée par une subvention institutionnelle du Conseil de recherches en sciences humaines - Université de Montréal (Programme subvention d'exploration) et par le Fonds d'installation de nouveaux professeurs de l'Université de Montréal au dernier auteur. Remerciements particuliers à Diane Jacques et à Marina Attié pour leur contribution au développement du *Test d'évaluation du langage écrit québécois*.

Déclaration

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts, financiers ou autres.

Abrégé

La majorité des outils d'évaluation de lecture de mots employés au Québec sont européens et ne permettent pas d'évaluer adéquatement les habiletés de lecture des enfants québécois, en raison de leur inadéquation sur les plans linguistique et psychométrique. Pour répondre à ce manque d'outils adaptés, le Test d'évaluation du langage écrit québécois a été créé. Cette étude vise à présenter les performances d'élèves du primaire au sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du Test d'évaluation du langage écrit québécois et à décrire ses qualités psychométriques. Cent-dix-neuf enfants francophones normolecteurs de la 2^e à la 6^e année ont complété l'outil et d'autres tests évaluant les habiletés de lecture. L'outil a ensuite été réadministré deux à six semaines plus tard. La précision et la vitesse de lecture des enfants augmentaient en fonction du niveau scolaire. Les résultats indiquent que l'outil présente une bonne fidélité test-retest et une excellente cohérence interne. Les performances au sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » corrélaient significativement avec celles obtenues aux autres outils évaluant les habiletés de lecture, indiquant une validité concordante satisfaisante. En conclusion, cette prévalidation suggère que le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » est un outil pertinent pour l'évaluation des voies lexicales et phonologiques de la lecture auprès des enfants québécois de niveau primaire.

Mots-clés : évaluation de la lecture; lecture de mots et de pseudomots; outil d'évaluation; propriétés psychométriques; voies lexicales et phonologiques

Introduction

La dyslexie est un trouble d'origine neurologique affectant l'identification précise et fluide des mots écrits et les habiletés d'orthographe (Lyon et al., 2003; Stanké, 2016). Ces difficultés sont présentes malgré un enseignement adéquat et la mise en place d'interventions (Stanké, 2016). La dyslexie touche entre 2,3 % et 12 % des enfants, selon les études (Institut national de la santé et de la recherche médicale, 2007). Elle peut entraîner de nombreuses répercussions sur les plans scolaire (p. ex. retards d'apprentissage, échecs, décrochage scolaire; Daniel et al., 2006; Lyon et al., 2003) et psychologique (p. ex. anxiété, dépression, diminution de l'estime de soi et augmentation des risques d'idéations suicidaires; Daniel et al., 2006; Francis et al., 2019; Livingston et al., 2018). Les difficultés de lecture causées par la dyslexie persistent généralement tout au long de la vie (Cavalli et al., 2016; Martin et al., 2010) et peuvent compromettre la poursuite des études, l'employabilité et les possibilités d'emploi (Livingston et al., 2018; Maughan et al., 2009; Taylor et Walter, 2003). Ces dénouements seraient l'aboutissement d'une trajectoire qu'il est possible d'éviter avec une prise en charge précoce de la dyslexie (Livingston et al., 2018; Snowling, 2013), ce qui commence par une évaluation adéquate de celle-ci. En effet, confirmer la présence de dyslexie chez un enfant pourrait favoriser sa réussite scolaire via la mise en place de mesures d'adaptation tout en améliorant son estime de soi et son bien-être psychologique (Ordre des psychologues du Québec [OPQ], 2014).

Pour évaluer la dyslexie, le modèle à double voie de la lecture (Coltheart et al., 2001) est le cadre théorique qui domine, encore à ce jour (Phénix et al., 2016). Ce modèle postule que le lecteur peut employer deux voies différentes pour accéder à la représentation d'un mot écrit et le lire à voix haute. La voie dite phonologique repose sur l'apprentissage des relations entre l'orthographe du mot et les sons associés, soit les règles de correspondances graphèmes-phonèmes. Le lecteur applique ces règles apprises pour convertir les graphèmes en unités phonémiques, puis les assemble pour produire le mot. La voie dite lexicale permet au lecteur de reconnaître rapidement les mots écrits via l'accès à ses représentations orthographiques en mémoire à long terme. Le mot est ainsi identifié par le traitement simultané de la séquence des lettres le constituant. La voie lexicale implique donc le développement d'un ensemble de connaissances propres à une langue donnée, telles que la signification des mots, leur prononciation et leur orthographe, qui

permettent la formation d'un lexique orthographique chez l'individu (Coltheart, 2005). Selon la théorie de l'autoapprentissage, ces deux voies ne seraient pas complètement indépendantes, car l'utilisation répétée de la voie phonologique permettrait le développement du lexique orthographique (Share, 2008). Le modèle à double voie est d'abord un modèle de la lecture experte développé pour rendre compte des dyslexies acquises (Phénix et al., 2016), mais de récents développements en font un modèle adéquat de l'apprentissage de la lecture (Ziegler et al., 2014). De plus, il permet non seulement de décrire les processus menant à la lecture des mots à voix haute, mais également de spécifier des méthodes d'évaluation permettant de mesurer l'intégrité des deux voies séparément (Coltheart, 2005). Pour la voie phonologique, l'évaluation passe par la lecture de pseudomots à voix haute, des mots inventés sans signification, mais qui respectent les règles standards de correspondances graphèmes-phonèmes de la langue cible (p. ex. « paton »). L'intégrité de la voie lexicale peut, quant à elle, être mesurée par la lecture de mots irréguliers à voix haute, c'est-à-dire des mots qui comprennent des correspondances graphophonémiques exceptionnelles (p. ex. « monsieur ») ou rares (p. ex. « chorale »; St-Pierre et al., 2010). L'utilité diagnostique de l'évaluation des voies lexicale et phonologique telle que soutenue par le modèle à double voie de la lecture est bien reconnue dans divers travaux sur l'évaluation de la dyslexie (De Partz et Valdois, 1999; Mousty et al., 1994; OPQ, 2014, Stanké, 2016; St-Pierre et al., 2010). Si certains auteurs postulent plutôt l'existence d'une voie analytique et d'une voie globale de la lecture (p. ex. modèle multitrace de la lecture; Ans et al., 1998), celles-ci s'évaluent néanmoins à l'aide de listes de pseudomots et de mots irréguliers (Valdois, 2010).

L'évaluation des habiletés de lecture afin de mener à un diagnostic de dyslexie doit comprendre une évaluation psychométrique du rendement de l'enfant en lecture, notamment à l'aide d'outils standardisés de lecture de mots à voix haute (OPQ, 2014, Stanké, 2016; St-Pierre et al., 2010). Selon les bonnes pratiques, de tels outils doivent évaluer la précision et la vitesse de lecture, en plus d'offrir un portrait du fonctionnement des deux voies de la lecture (OPQ, 2014, St-Pierre et al., 2010). De plus, il est primordial qu'ils contiennent des mots faisant partie du vocabulaire de l'enfant et que le groupe normatif ait des caractéristiques linguistiques et culturelles communes à l'enfant évalué (Bouchard et al., 2009; OPQ, 2014, Stanké, 2016).

Au moment de la conception de l'outil, nous constatons qu'il n'existait pas, au Québec, d'épreuves adéquates de lecture orale de mots isolés disponibles en français permettant d'inférer l'efficacité des voies de lecture phonologique et lexicale. En effet, certaines n'étaient pas adaptées à la clientèle franco-québécoise (sur le plan du choix des mots ou de l'échantillon normatif), d'autres n'évaluaient pas les composantes présumées essentielles de la lecture (c.-à-d. la vitesse et la précision ainsi que l'intégrité des deux voies) et d'autres encore ne présentaient pas des propriétés psychométriques satisfaisantes (Bouchard et al., 2009; Garcia et al., 2006; Monetta et al., 2016).

Les outils d'évaluation les plus couramment employés au Québec sont la Batterie d'évaluation du langage écrit (BELEC; Mousty et Leybaert, 1999) et la Batterie analytique du langage écrit (BALE; Jacquier-Roux et al., 2010). Ces outils évaluent l'intégrité des deux voies de lecture, en mesurant la précision et la vitesse de lecture de listes de mots. Toutefois, plusieurs mots contenus dans ces outils ne représentent pas adéquatement le vocabulaire employé au Québec (p. ex. « bourg ») alors que d'autres respectent la structure orthographique de l'anglais plutôt que celle du français (p. ex. « cake »). Ceci rend difficile l'interprétation des erreurs commises en regard des habiletés de lecture, un effet linguistico-culturel pouvant être en cause (Monetta et al., 2016). D'autre part, les normes ont été établies en Europe et sont limitées. La BELEC, étalonnée en Belgique, fournit des normes pour les élèves de 2^e, 4^e et 6^e année seulement alors que celles de la BALE, outil français, s'arrêtent en 5^e année. Les programmes scolaires européens ne correspondant pas au système d'éducation québécois quant à leur contenu académique et leur organisation, la validité de la comparaison entre les niveaux scolaires des deux populations s'en trouve diminuée (Bouchard et al., 2009). De plus, les propriétés psychométriques de ces outils n'ont pas été évaluées. Ceux-ci sont donc utilisés dans les milieux cliniques pour contribuer au diagnostic de la dyslexie malgré l'absence d'information disponible en regard de leur validité et de leur fidélité. Finalement, notons que des initiatives ont déjà eu lieu afin de normer au Québec certains de ces outils européens (p. ex. certains sous-tests de la BELEC; Desrochers et DesGagné, 2015). Cette approche, bien qu'intéressante pour situer l'enfant évalué par rapport à ses pairs québécois, ne permet pas de démontrer la qualité de plusieurs indices psychométriques des outils (p. ex. fidélité test-retest, validité concordante; Bouchard et al., 2009).

L'ensemble de ces éléments indique qu'il était nécessaire de créer un outil d'évaluation de la lecture de mots québécois, à partir des mots enseignés dans nos écoles. Nous avons donc développé le Test d'évaluation du langage écrit québécois (TELEQ) qui comprend un tel sous-test. Le présent article vise à présenter le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ et à décrire les performances obtenues à celui-ci par les élèves de la 2^e à la 6^e année. L'étude a également pour but de fournir des données préliminaires concernant les propriétés psychométriques du nouvel outil auprès d'un échantillon d'enfants normolecteurs.

Méthodologie

Participants

Les données ont été recueillies auprès de 134 enfants québécois normolecteurs de la 2^e à la 6^e année, entre mars 2016 et juin 2018. Un échantillon d'enfants normolecteurs a été privilégié dans cette première étape de validation afin d'explorer les qualités psychométriques de l'outil auprès d'enfants au développement typique de la lecture. Les critères d'inclusion et d'exclusion ont été déterminés afin qu'aucun enfant ne présente une condition diagnostiquée ou non pouvant affecter l'apprentissage de la lecture. Pour être admissibles, les participants devaient fréquenter un établissement scolaire francophone et avoir le français comme une des langues parlées à la maison. De plus, ils devaient n'avoir vécu aucun échec dans la discipline du français dans leur bulletin et ne devaient pas recevoir d'intervention individuelle en orthophonie ou en orthopédagogie en lien avec le langage écrit. Les enfants ayant redoublé une année scolaire, subi un traumatisme crânien ou reçu un diagnostic de trouble neurodéveloppemental (c.-à-d. trouble développemental du langage; trouble développemental des sons de la parole; trouble du spectre de l'autisme; trouble de déficit de l'attention/hyperactivité; trouble d'apprentissage; retard intellectuel ou trouble de tics — voir la cinquième édition du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux; American Psychiatric Association, 2015) ont aussi été exclus de l'étude. Enfin, les participants étaient exclus à l'obtention d'un score supérieur au 98^e rang centile aux symptômes d'inattention ou d'hyperactivité mesurés avec le ADHD Rating Scale IV (DuPaul et al., 1998) ou à l'obtention d'un score situé à plus de deux écarts-types sous la moyenne à une mesure d'estimation de quotient intellectuel verbal ou non verbal (« Vocabulaire » ou « Matrices » de

l'Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants [4^e édition]; Wechsler, 2005) ou à plus d'une mesure des habiletés de lecture (Alouette-R et BALE).

Procédure

Les participants ont été recrutés sur une base volontaire, après approbation éthique par le Comité d'éthique de la recherche en arts et en sciences de l'Université de Montréal (no : 2015-16-080-P). Par l'entremise du milieu scolaire, les formulaires d'information concernant l'étude ont été acheminés aux parents qui étaient ensuite contactés par l'équipe de recherche. Les rencontres avaient lieu à l'Université de Montréal, à une clinique privée située en Haute-Yamaska ou au domicile de l'enfant. Les évaluations ont été menées par des étudiants universitaires formés par un neuropsychologue pour l'administration des tests. Les parents n'étaient pas invités à assister à l'évaluation. Lors d'une première rencontre, l'administration du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ, une estimation du quotient intellectuel (sous-tests « Vocabulaire » et « Matrices » de l'Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants [4^e édition]) et une évaluation des habiletés de lecture (voir la section « Mesures » ci-dessous) étaient réalisées. Un questionnaire visant à dépister la présence d'un trouble de déficit de l'attention/hyperactivité (ADHD Rating Scale IV; DuPaul et al., 1998) était également rempli par le parent. De deux à six semaines plus tard, une deuxième évaluation avait lieu afin de réadministrer le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ.

Mesures

Alouette-R

L'Alouette-R (Lefavrais, 2005) est une épreuve chronométrée où l'enfant doit lire à voix haute un texte de 265 mots dénué de sens. Le nombre d'erreurs, le nombre de mots lus et le temps de lecture sont mesurés afin d'obtenir les indices de précision et de vitesse de lecture. Ce test de lecture est l'un des plus employés, tant comme élément du processus d'évaluation diagnostique de la dyslexie que dans le domaine de la recherche (Cavalli et al., 2018). Il est notamment utilisé dans plusieurs études pour estimer le niveau de lecture d'enfants normolecteurs ou dyslexiques (p. ex. Alario et al., 2007; Castel et al., 2008; Chaix et al. 2004) ainsi qu'en tant que gold-standard pour l'évaluation de la lecture (Bertrand et al., 2010). Les normes échelonnées selon le niveau

scolaire, obtenues auprès de 415 enfants français âgés de 6 à 16 ans, ont été utilisées. Les indices de précision et de vitesse de lecture sont les mesures utilisées.

BALE

La BALE (Jacquier-Roux et al., 2010) comprend plus de 40 sous-tests évaluant les fonctions langagières et cognitives chez l'enfant. Dans la présente étude, les listes de mots irréguliers et de pseudomots des sous-tests « Lecture de mots fréquents » et « Lecture de mots peu fréquents » ont été administrées. Chacune des listes est composée de 20 items devant être lus à voix haute le plus rapidement et le plus correctement possible par l'enfant. Bien que les indices de fidélité et de validité n'aient pas été mesurés, cet outil est largement utilisé en milieu clinique pour l'évaluation de la dyslexie et comprend des normes françaises pour les enfants de la 2^e à la 5^e année. Dans la présente étude, les scores de vitesse et de précision aux listes de mots irréguliers et de pseudomots sont les mesures utilisées.

TELEQ

Le TELEQ est une batterie de tests en développement qui permettra l'évaluation des diverses habiletés relatives à la lecture et à l'écriture, de même que les fonctions cognitives associées à ces processus chez les enfants francophones québécois de la 2^e à la 6^e année. Le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » décrit dans le présent article s'ajoute au sous-test « Dictée de mots et de pseudomots » qui a déjà été développé et prévalidé (Beaudry et al., 2020).

Le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » est un outil de lecture de mots isolés offrant un portrait du fonctionnement des deux voies de la lecture. L'enfant est invité à lire à voix haute une liste de 40 pseudomots ainsi qu'une liste de 39 mots irréguliers, et ce, le plus rapidement possible, en essayant de ne pas faire d'erreurs. Ces mots sont administrés à tous les enfants, sans règles d'arrêt. La vitesse de lecture (en secondes) ainsi que la précision de lecture (nombre de mots correctement lus) sont les mesures fournies pour chaque liste du sous-test. La durée de passation varie de cinq à dix minutes chez l'enfant normolecteur.

Lors du développement du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots », le choix des items a été guidé par l'expérience clinique des auteurs et des collaborateurs (neuropsychologues,

orthophonistes et orthopédagogues) en évaluation et en intervention auprès d'enfants ayant des troubles de la lecture. Les collaborateurs ont ainsi contribué à la validité de contenu de l'outil en s'assurant que les items évaluent bien le domaine souhaité (c.-à-d., voie phonologique et voie lexicale) et de façon suffisante (c.-à-d. assez de mots dans chaque liste).

Liste de pseudomots. Les 40 items composant la liste de pseudomots ont été construits afin de représenter la plus grande diversité de règles graphophonémiques possibles, incluant celles qui sont peu maîtrisées chez les enfants ayant une dyslexie selon l'expérience clinique des auteurs et collaborateurs. Les items sont classés en fonction de leur taux de réussite, de leur longueur (nombre de syllabes) ainsi que de leur niveau de complexité croissant à l'intérieur de chaque niveau de longueur. Les pseudomots se répartissent en deux niveaux de longueur et de complexité.

Longueur des pseudomots. La liste de pseudomots comprend 20 pseudomots courts, qui contiennent chacun une ou deux syllabes (p. ex. « phoix », « bori ») et 20 pseudomots longs, qui contiennent chacun entre trois et cinq syllabes (p. ex. « bincagnon », « arilusterie »).

Complexité des structures syllabiques des pseudomots. Parmi chacun des niveaux de longueur de pseudomots, 10 items sont simples et 10 items sont complexes. La complexité d'un pseudomot a été déterminée par sa structure syllabique (St-Pierre et al., 2010). Pour deux pseudomots appariés sur le nombre de lettres, le pseudomot ayant le moins de syllabes est considéré comme étant le plus complexe, puisque les syllabes ont alors une structure plus complexe (p. ex. CVCC, CCVC) et le pseudomot ayant le plus de syllabes comme le plus simple, puisque sa structure syllabique est plus simple (p. ex. CV, CCV). Les pseudomots complexes du TELEQ comprennent une ou deux syllabes de moins que les pseudomots simples de même nombre de lettres (p. ex. « paton » qui a cinq lettres et deux syllabes [CV-CV] est simple alors que « jaste » qui a 5 lettres et une syllabe [CVCC] est complexe). Les caractéristiques de chaque item sont présentées dans le Manuel technique et guide d'administration du TELEQ (Vallières-Lavoie et al., 2021).

Pilotage de la liste de pseudomots. Avant d'être utilisée dans la présente étude, une version pilote de la liste a d'abord été administrée à 14 enfants normolecteurs de 6 à 12 ans afin

de déterminer la pertinence des pseudomots et l'ordre final de présentation de ceux-ci selon leur taux de réussite. Certains items ont été modifiés à la suite de ce projet pilote. À titre d'exemple, « ifun » a été remplacé par « ivun » pour éviter la prononciation anglophone parfois observée.

Liste de mots irréguliers. Les mots irréguliers contenus dans l'épreuve proviennent de la liste orthographique du Programme de formation de l'école québécoise fournie par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2014), créée à partir d'une banque de mots tirés d'ouvrages québécois destinés aux jeunes. Cette liste orthographique regroupe les mots devant être enseignés aux élèves dans les écoles du Québec, à chacun des niveaux scolaires. L'utilisation de mots provenant de cette liste a été privilégiée afin d'assurer un minimum d'exposition aux items via le milieu scolaire. Ceci permet de limiter l'effet du manque d'exposition dans le milieu familial ou du manque d'intérêt pour la lecture chez les élèves. Cette exposition préalable est nécessaire pour évaluer l'intégrité de la voie lexicale, car l'élève peut identifier un mot en passant par sa voie lexicale seulement si ce mot est présent dans son lexique orthographique (St-Pierre et al., 2010). Dans un premier temps, tous les mots considérés irréguliers, c'est-à-dire qui contiennent des correspondances graphophonémiques inconstantes (exceptionnelles ou rares) ou un graphème silencieux, ont été extraits de la liste. Puis, les données relatives à la fréquence (selon la base de données lexicales pour les élèves du primaire NOVLEX; Lambert et Chesnet, 2001), le nombre de lettres et de syllabes, la structure syllabique et le niveau scolaire auquel le mot est enseigné ont été colligées. À partir de ces données, les items ont été sélectionnés de sorte que chaque niveau de la 1^{re} à la 6^e année soit représenté par un minimum de quatre mots devant être enseignés à ce niveau. Les choix subséquents ont été guidés par la volonté d'inclure des mots comprenant plusieurs exceptions graphophonémiques différentes et représentant une grande étendue de fréquence par niveau scolaire. Enfin, une liste de 60 items possibles a été soumise à trois professionnels qui ont évalué la pertinence de ceux-ci et la variabilité des structures syllabiques représentées. Les 40 items faisant consensus constituaient la liste finale, dont un item a ensuite été retiré en raison de ses caractéristiques psycholinguistiques (c.-à-d. que la lecture de ce mot pouvait engendrer une erreur d'identification pour un mot ultérieur dans la liste).

Disposition des mots irréguliers. Les mots ont été ordonnés par niveau scolaire, de sorte que les mots devant être appris en 1^{re} année (p. ex. « chien ») arrivent en premier, ensuite ceux

de 2^e année et ainsi de suite jusqu'aux mots devant être appris en 6^e année (p. ex. « technicien »). À l'intérieur de chacun des niveaux scolaires, les mots sont ordonnés selon leur fréquence d'utilisation dans la langue française (selon la base de données lexicales pour les élèves du primaire NOVLEX; Lambert et Chesnet, 2001) de sorte que les mots les plus fréquents soient présentés d'abord (p. ex. dans les mots de 1^{re} année, « heure » est présenté avant « œil » parce qu'il est plus fréquent).

Passation et correction. La liste de mots irréguliers était présentée à l'enfant avec les consignes suivantes : « Je vais te donner une feuille contenant une liste de mots. Quand je vais te dire d'y aller, j'aimerais que tu lises chaque mot à voix haute, le mieux que tu peux, même si c'est un mot plus difficile. Tu dois lire les mots le plus clairement et le plus rapidement possible, sans faire d'erreurs et sans en sauter. Tu es prêt? Vas-y! » Ensuite, la liste de pseudomots était administrée, l'évaluateur la présentant ainsi : « Je vais maintenant te donner une liste qui contient des mots. Cette fois-ci, les mots ne veulent rien dire, mais on peut quand même les lire comme s'ils étaient des vrais mots. À mon signal, tu dois lire les mots à voix haute, le plus clairement et le plus rapidement possible, sans te tromper. Tu es prêt? Vas-y! » L'expérimentateur devait démarrer le chronomètre dès la fin des consignes. Ensuite, il devait faire un crochet pour chaque item bien lu et noter les prononciations erronées. Par ailleurs, si l'enfant ne parvenait pas à lire un item après cinq secondes, l'évaluateur lui disait de passer au suivant. Si l'enfant sautait un ou plusieurs items par inadvertance, l'évaluateur devait le laisser terminer la liste, puis pointer les items non lus en demandant à l'enfant de les lire, sans arrêter le chronomètre. Le temps de lecture était noté à la fin de chaque liste. Un point était accordé pour chaque item correctement lu, pour un total possible de 39 points à la liste de mots irréguliers et de 40 points à la liste de pseudomots.

La correction des listes de mots/pseudomots du TELEQ a d'abord été effectuée par le membre de l'équipe de recherche les ayant administrées. Puis, une double cotation a été réalisée pour tous les enfants par un assistant de recherche qualifié. Dans les quelques cas où les deux correcteurs ne s'entendaient pas sur la correction, l'équipe de recherche en discutait et s'entendait sur une décision finale. Ce processus a mené à la création de listes de prononciations acceptées et d'erreurs fréquentes, permettant ainsi une correction standardisée.

Analyses statistiques et prédictions

Performances au sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ

Il était attendu que les performances des enfants aux sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ, tant la précision que la vitesse, augmentent selon le niveau scolaire. Ceci a été vérifié à l'aide d'analyses de variance à mesures répétées ayant comme facteur intersujet le niveau scolaire et comme facteur intrasujet le type d'items (pseudomots/mots irréguliers). Il était attendu que les performances suivent le développement typique des habiletés en identification de mots, c'est-à-dire que les mots fréquents, courts et ayant une structure syllabique simple soient mieux réussis, dès le début du primaire, que les mots peu fréquents, longs et ayant une structure syllabique complexe (St-Pierre et al., 2010).

Fidélité test-retest. Le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ devait fournir des résultats similaires entre les différentes passations (Bouchard et al., 2009), ce qui correspond à la fidélité test-retest. Celle-ci a été mesurée à l'aide de corrélations de Pearson. Des corrélations significatives et fortes entre les scores aux deux passations devaient être présentes pour confirmer la stabilité de l'outil dans le temps.

Cohérence interne. La cohérence interne informe sur le degré de cohésion ou d'homogénéité entre les items compris dans un test. Il s'agit du degré avec lequel les items censés mesurer un même construit mènent à des résultats similaires (Bouchard et al., 2009). Pour mesurer la cohérence interne, les alphas de Cronbach ont été obtenus pour chacune des listes du sous-test. Ceux-ci devaient être élevés afin d'appuyer la présence d'une bonne cohérence interne.

Validité concordante. La validité concordante correspond au degré de corrélation avec d'autres mesures évaluant le même construit (Bouchard et al., 2009). Ainsi, des corrélations de Pearson significatives et fortes étaient attendues entre les scores des listes de pseudomots et entre ceux des listes de mots irréguliers du TELEQ et de la BALE, autant pour les mesures de précision que pour celles de vitesse de lecture. Les corrélations de Pearson les plus fortes devaient se retrouver entre les listes de mots irréguliers du TELEQ et de la BALE plutôt qu'entre la liste de mots irréguliers du TELEQ et celle de pseudomots de la BALE. De la même façon, la corrélation

entre les scores obtenus à la liste de pseudomots du TELEQ et de la BALE devait être plus forte que la corrélation entre les scores obtenus à la liste de pseudomots du TELEQ et à celle de mots irréguliers de la BALE. Ceci a été vérifié à l'aide d'un test de différence entre deux corrélations dépendantes avec une variable en commun (Lee et Preacher, 2013; Steiger, 1980). Comme la liste de mots irréguliers du TELEQ est composée de mots enseignés au Québec alors que certains mots de la BALE ne font pas partie du vocabulaire québécois, il était attendu que les scores obtenus en lecture de mots irréguliers du TELEQ soient supérieurs à ceux obtenus à la BALE. Afin d'obtenir cette mesure de validité, les pourcentages de bonnes réponses en lecture de mots irréguliers au TELEQ et à la BALE ont été comparés à l'aide de tests t pour échantillons appariés.

Par ailleurs, comme preuve supplémentaire de la validité concordante de l'outil, les scores de vitesse du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ devaient corrélérer négativement avec l'indice de vitesse de l'Alouette-R (plus l'enfant lit de mots correctement dans le temps de lecture à l'Alouette-R, moins le temps de lecture au TELEQ est long), alors que les scores de précision des deux listes devaient corrélérer positivement avec l'indice de précision de l'Alouette-R. Ceci a été vérifié à l'aide de corrélations de Pearson.

Les analyses ont été conduites à l'aide du logiciel SPSS25 (International Business Machines Corporation, 2017). Le seuil de signification pour l'ensemble des analyses était de 0,05 (α critique = 0,05).

Résultats

Description de l'échantillon

Sur les 134 participants évalués, 15 ont été exclus de l'étude. Trois des enfants exclus présentaient un trouble neurodéveloppemental connu (trouble de la communication : $n = 1$; trouble de déficit de l'attention/hyperactivité : $n = 2$) et 12 d'entre eux ont obtenu des scores supérieurs au 98e rang centile aux symptômes d'inattention ou d'hyperactivité ($n = 3$) ou situés à plus de deux écarts-types sous la moyenne à l'estimation du quotient intellectuel verbal ou non verbal ($n = 5$) ou à plus d'une mesure de lecture ($n = 4$).

L'échantillon final était constitué de 119 enfants, 62 filles et 57 garçons, âgés de 7 ans et 3 mois à 12 ans et 8 mois ($M = 9$ ans et 7 mois, $ÉT = 1$ an et 5 mois). Le tableau 1 présente les caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon. Un test du khi-carré montre que la répartition des trimestres d'évaluation n'était pas significativement différente entre les niveaux scolaires des enfants ($\chi^2(12) = 18,12$, $p = 0,11$). Une analyse de variance montre que les rangs déciles du milieu socio-économique des écoles ne se distinguaient pas significativement entre les niveaux scolaires ($F(4, 105) = 1,25$, $p = 0,29$). Enfin, les notes des participants au dernier bulletin en lecture dans la discipline du français variaient entre 60 % et 100 % (moyenne de 82,97 %).

Analyses préliminaires

Afin de mesurer le lien potentiel entre certaines caractéristiques des participants et leur performance au TELEQ, des analyses préliminaires ont été réalisées, et ce, sur l'ensemble de l'échantillon, puisque sa taille limitée ne permettait pas de les faire par niveau scolaire. D'abord, des tests t à échantillons indépendants ont été effectués afin de vérifier si les scores de précision et de vitesse au sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ variaient selon le genre de l'enfant. À la lecture de la liste de pseudomots, la vitesse de lecture des filles ($M = 84,61$, $ÉT = 24,06$) ne diffère pas significativement de celle des garçons ($M = 79,18$, $ÉT = 24,62$; $t(117) = -1,22$, $p = 0,23$) et la précision des filles ($M = 30,06$, $ÉT = 5,12$) n'est pas significativement différente de celle des garçons ($M = 30,63$, $ÉT = 4,72$; $t(117) = 0,63$, $p = 0,53$). De la même façon, à la liste de mots irréguliers, la vitesse de lecture des filles ($M = 43,74$, $ÉT = 23,68$) ne diffère pas de celle des garçons ($M = 38,43$, $ÉT = 26,07$; $t(117) = -1,17$, $p = 0,25$) et la précision des filles ($M = 34,53$, $ÉT = 4,59$) ne diffère pas de celle des garçons ($M = 35,00$, $ÉT = 4,33$; $t(117) = 0,57$, $p = 0,57$).

Tableau 1

Caractéristiques sociodémographiques des participants

	2 ^e année (<i>n</i> = 25)	3 ^e année (<i>n</i> = 33)	4 ^e année (<i>n</i> = 19)	5 ^e année (<i>n</i> = 28)	6 ^e année (<i>n</i> = 14)	Échantillon total (<i>N</i> = 119)
Sexe, <i>n</i> (%)						
Fille	17	13	10	15	7	62 (52,1 %)
Garçon	8	20	9	13	7	57 (47,9 %)
Langue(s) parlée(s) à la maison, <i>n</i> (%)						
Français	23	27	16	21	13	100 (84,0 %)
Français et arabe	1	1	3	2	0	7 (5,9 %)
Français et anglais	1	1	0	3	0	5 (4,2 %)
Français et créole	0	2	0	1	1	4 (3,4 %)
Français et espagnol	0	2	0	1	0	3 (2,5 %)
Plus haut niveau de scolarité complété par la mère, <i>n</i> (%)						
Aucun	0	1	0	0	0	1 (0,8 %)
Diplôme d'études secondaires	1	1	1	3	0	6 (5,0 %)
Diplôme d'études professionnelles	1	0	2	5	0	8 (6,7 %)
Diplôme d'études collégiales	8	7	6	5	2	28 (23,5 %)
Baccalauréat	11	15	7	9	10	52 (43,7 %)
Diplôme universitaire supérieur au baccalauréat ¹	4	8	3	6	2	23 (19,3 %)
Information manquante	0	1	0	0	0	1 (0,8 %)
Région, <i>n</i> (%)						

Laval	13	15	13	13	6	60 (50,4 %)
Montérégie	6	6	2	10	4	28 (23,5 %)
Montréal	5	12	3	4	4	28 (23,5 %)
Ville de Québec	1	0	1	0	0	2 (1,7 %)
Lanaudière	0	0	0	1	0	1 (0,8 %)
Trimestre au moment de l'évaluation, <i>n</i> (%)						
Automne	4	8	1	2	4	19 (16,0 %)
Hiver	13	15	14	10	8	60 (50,4 %)
Printemps	7	7	3	14	2	33 (27,7 %)
Été ²	1	3	1	2	0	7 (5,0 %)
Rang décile de l'indice du milieu socio-économique de l'école fréquentée ³ , <i>M</i> (ÉT)	3,91 (2,6)	4,32 (2,96)	4,06 (2,46)	5,00 (2,45)	3,08 (2,64)	4,24 (2,67)

Note. ¹Diplôme d'études supérieures spécialisées, maîtrise ou doctorat.

²Le niveau scolaire attribué aux enfants évalués durant le trimestre d'été était le dernier complété.

³Le rang décile de l'indice de milieu socio-économique de l'école fréquentée est un indice de défavorisation fourni par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. Les écoles sont classées sur une échelle allant de 1 à 10, le rang 1 étant le moins défavorisé et le rang 10 le plus défavorisé (ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2020).

Afin d'évaluer si une relation existe entre le plus haut niveau de scolarité complété par la mère et la performance en lecture de mots irréguliers et de pseudomots, des analyses de variance simples ont été effectuées. Aux fins de ces analyses, les catégories « Aucun diplôme », « Diplôme d'études secondaires » et « Diplôme d'études professionnelles » ont été regroupées dans la catégorie « Diplôme d'études professionnelles ou moins ». La vitesse de lecture des pseudomots (Diplôme d'études professionnelles ou moins : $M = 83,57$, $ÉT = 23,92$; Diplôme d'études collégiales : $M = 87,54$, $ÉT = 25,10$; Baccalauréat : $M = 77,71$, $ÉT = 18,98$; Diplôme universitaire de 2^e ou 3^e cycle : $M = 84,33$, $ÉT = 33,49$; $F(3, 114) = 1,10$, $p = 0,35$) ainsi que la précision de lecture des pseudomots (Diplôme d'études professionnelles ou moins : $M = 29,93$, $ÉT = 4,92$; Diplôme d'études collégiales : $M = 29,25$, $ÉT = 6,12$; Baccalauréat : $M = 30,81$, $ÉT = 4,33$; Diplôme universitaire de 2^e ou 3^e cycle : $M = 30,74$, $ÉT = 4,75$; $F(3, 114) = 0,69$, $p = 0,56$) ne diffèrent pas selon le plus haut niveau de scolarité complété par la mère. La vitesse de lecture des mots irréguliers (Diplôme d'études professionnelles ou moins : $M = 41,92$, $ÉT = 21,07$; Diplôme d'études collégiales : $M = 46,43$, $ÉT = 32,53$; Baccalauréat : $M = 37,36$, $ÉT = 19,26$; Diplôme universitaire de 2^e ou 3^e cycle : $M = 41,34$, $ÉT = 28,36$; $F(3, 114) = 0,88$, $p = 0,45$) et la précision de lecture de mots irréguliers (Diplôme d'études professionnelles ou moins : $M = 34,40$, $ÉT = 3,27$; Diplôme d'études collégiales : $M = 33,29$, $ÉT = 5,09$; Baccalauréat : $M = 35,85$, $ÉT = 3,58$; Diplôme universitaire de 2^e ou 3^e cycle : $M = 34,26$, $ÉT = 5,68$; $F(3,114) = 2,23$, $p = 0,09$) ne diffèrent pas non plus selon le plus haut niveau d'étude complété par la mère.

Des analyses de variance ayant comme facteur la région des participants ont également été effectuées afin d'explorer la relation entre la région et les performances en lecture de mots irréguliers et de pseudomots. Les participants provenant des régions de Québec et de Lanaudière n'ont pas été inclus dans ces analyses puisqu'ils n'étaient pas assez nombreux ($n = 3$). La performance des enfants ne diffère pas selon leur région pour la lecture de pseudomots, et ce, autant pour la précision (Montérégie : $M = 29,18$, $ÉT = 6,09$; Montréal : $M = 31,46$, $ÉT = 4,00$; Laval : $M = 30,32$, $ÉT = 4,77$; $F(2, 113) = 1,49$, $p = 0,23$) que pour la vitesse de lecture (Montérégie : $M = 81,23$, $ÉT = 21,91$; Montréal : $M = 80,11$, $ÉT = 26,67$; Laval : $M = 82,99$, $ÉT = 25,25$; $F(2, 113) = 0,14$, $p = 0,87$). De la même façon, la performance des enfants ne diffère pas selon leur région pour la

lecture de mots irréguliers, et ce, autant pour la précision (Montérégie : M = 35,07, ÉT = 4,26; Montréal : M = 35,36, ÉT = 4,53; Laval : M = 34,37, ÉT = 4,61; $F(2, 113) = 0,54$, $p = 0,59$) que pour la vitesse de lecture (Montérégie : M = 39,19, ÉT = 20,04; Montréal : M = 42,95, ÉT = 34,85; Laval : M = 40,78, ÉT = 21,51; $F(2, 113) = 0,16$, $p = 0,85$).

Finalement, des corrélations de Pearson ont été réalisées entre le rang décile de l'indice de milieu socio-économique de l'école fréquentée et les scores de précision et de vitesse en lecture de pseudomots et de mots irréguliers. Aucune corrélation significative n'a été obtenue (Pseudomots [vitesse] : $r = -0,05$, $p = 0,61$; Pseudomots [précision] : $r = -0,03$, $p = 0,79$; Mots irréguliers [vitesse] : $r = -0,10$, $p = 0,32$; Mots irréguliers [précision] : $r = 0,01$, $p = 0,89$).

Ainsi, puisque les performances au sous-test de « Lecture de mots et de pseudomots » ne varient pas selon le genre, le niveau de scolarité de la mère, la région et l'indice de milieu socio-économique de l'école, ces variables n'ont pas été considérées dans les analyses principales.

Performances au sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ

Les tableaux 2 et 3 présentent les résultats obtenus par les enfants aux listes de « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ lors de la première passation, pour les différents niveaux scolaires et pour l'échantillon total. Concernant la précision de lecture, une analyse de variance à mesures répétées indique qu'il n'y avait pas d'interaction entre le niveau scolaire et le type d'items ($p = 0,15$). Toutefois, l'effet principal du niveau scolaire était significatif ($F(4, 114) = 22,84$, $p < 0,001$), soulignant que la précision de lecture augmentait en fonction du niveau scolaire pour les deux types d'items. La performance moyenne en précision de lecture tendait toutefois à plafonner après la 3^e année, affichant une faible augmentation des scores entre la 3^e et la 6^e année. En effet, un test post-hoc de Tukey indique que les performances des enfants de la 2^e année différaient significativement de celles des enfants de la 3^e à la 6^e année ($p < 0,001$) alors que les performances des enfants de 3^e et 4^e année ($p = 0,97$), de 3^e et 5^e année ($p = 0,81$), de 3^e et 6^e année ($p = 0,17$), de 4^e et 5^e année ($p = 0,52$), de 4^e et 6^e année ($p = 0,08$) et de 5^e et 6^e année ($p = 0,66$) ne différaient pas significativement entre elles. L'effet principal du type d'items était significatif. Les mots irréguliers étaient mieux lus que les pseudomots ($F(1, 114) = 134,14$, $p < 0,001$).

Concernant la vitesse de lecture, une analyse de variance à mesures répétées indique qu'il n'y avait pas d'interaction entre le niveau scolaire et le type d'items ($p = 0,18$). Toutefois, l'effet principal du niveau scolaire était significatif ($F(4, 114) = 29,86, p < 0,001$), montrant une amélioration de la vitesse de lecture en fonction du niveau scolaire, indépendamment du type d'items. Un test post-hoc de Tukey indique que cette amélioration se produisait entre la 2^e année et la 3^e année (les différences entre la 2^e année et tous les niveaux scolaires supérieurs étant significatives, $p < 0,001$) et entre la 3^e année et la 5^e année ($p = 0,049$). La différence entre la 3^e année et la 6^e année était également significative ($p = 0,01$). Toutefois, les scores ne différaient pas significativement chez les enfants d'un même cycle du primaire (c.-à-d. 3^e année et 4^e année [2^e cycle], $p = 0,937$ et 5^e et 6^e [3^e cycle], $p = 0,834$). Finalement, l'effet principal du type d'items était aussi significatif en vitesse de lecture. Les mots irréguliers étaient lus plus rapidement que les pseudomots ($F(1, 114) = 698,85, p < 0,001$).

Tableau 2

Scores à la liste de pseudomots du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ en fonction du niveau scolaire

Niveau scolaire	Précision (/40)					Vitesse (s)				
	<i>M</i>	<i>Médiane</i>	<i>ÉT</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M</i>	<i>Médiane</i>	<i>ÉT</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
2 ^e année (<i>n</i> = 25)	26,00	28,00	5,81	12	35	110,02	106,72	26,05	70,56	165,50
3 ^e année (<i>n</i> = 33)	31,24	32,00	3,68	21	37	82,84	77,91	17,85	63,66	130,75
4 ^e année (<i>n</i> = 19)	30,37	31,00	4,52	21	37	78,43	74,64	13,52	59,42	103,44
5 ^e année (<i>n</i> = 28)	31,64	32,00	3,85	22	37	69,32	68,46	14,65	47,82	100,78
6 ^e année (<i>n</i> = 14)	33,29	33,50	3,71	25	38	60,29	58,50	16,55	39,00	99,60
Échantillon total (<i>N</i> = 119)	30,34	31,00	4,92	12	38	82,01	77,34	24,37	39,00	165,00

Note. TELEQ = Test d'évaluation du langage écrit québécois.

Tableau 3

Scores à la liste de mots irréguliers du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ en fonction du niveau scolaire

Niveau scolaire	Précision (/39)					Vitesse (s)				
	<i>M</i>	<i>Médiane</i>	<i>ÉT</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M</i>	<i>Médiane</i>	<i>ÉT</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
2 ^e année (<i>n</i> = 25)	28,68	29,00	4,99	20	37	73,47	67,49	35,15	29,88	176,17
3 ^e année (<i>n</i> = 33)	35,64	36,00	2,77	29	39	38,11	37,88	10,59	18,06	66,28
4 ^e année (<i>n</i> = 19)	35,32	36,00	2,89	28	38	35,12	33,76	11,37	18,78	72,73
5 ^e année (<i>n</i> = 28)	37,04	37,50	1,60	32	39	27,94	26,70	7,17	18,38	51,76
6 ^e année (<i>n</i> = 14)	38,2	38,50	0,98	36	39	25,63	24,64	7,68	16,51	43,51
Échantillon total (<i>N</i> = 119)	34,76	36,00	4,45	20	39	41,20	33,75	24,89	16,51	176,17

Note. TELEQ = Test d'évaluation du langage écrit québécois.

Fidélité test-retest

Les données des enfants ayant participé aux deux évaluations ($n = 104$) ont été analysées pour mesurer la fidélité test-retest de l'outil. La diminution de l'échantillon relève de l'attrition, 15 participants n'ayant pas effectué la deuxième évaluation dans le délai prescrit. L'intervalle test-retest variait de 12 à 43 jours, avec un intervalle moyen de 19 jours. Les scores obtenus par les enfants aux différentes mesures du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ lors du retest, par niveau scolaire, sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4

Moyennes (et écart-types) des performances des enfants au sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ en fonction de leur niveau scolaire lors du retest

	2 ^e année ($n = 23$)	3 ^e année ($n = 32$)	4 ^e année ($n = 13$)	5 ^e année ($n = 23$)	6 ^e année ($n = 13$)	Échantillon total ($N = 104$) ¹
Liste de pseudomots						
Précision (/40)	27,74 (5,38)	31,22 (4,11)	33,15 (4,30)	32,00 (2,89)	34,00 (3,42)	31,21 (4,57)
Vitesse (s)	104,53 (27,21)	75,07 (20,79)	74,91 (17,71)	64,06 (16,05)	51,30 (13,66)	76,16 (26,32)
Liste de mots irréguliers						
Précision (/39)	29,61 (4,99)	36,06 (2,27)	35,38 (3,97)	37,26 (1,48)	38,46 (1,20)	35,12 (4,34)
Vitesse (s)	61,05 (29,13)	33,60 (9,32)	31,07 (10,53)	24,68 (6,74)	25,08 (6,63)	36,32 (20,58)

Note. TELEQ = *Test d'évaluation du langage écrit québécois*.

¹Sur les 119 participants de l'échantillon total, 104 participants ont participé au retest. La diminution de l'échantillon relève de l'attrition, 15 participants n'ayant pas effectué la deuxième évaluation dans le délai prescrit.

Les scores obtenus pour l'échantillon total au test et au retest sont présentés dans le tableau 5. Les corrélations entre les scores de précision ($r = 0,76$, $p < 0,001$) et de vitesse de lecture ($r = 0,94$, $p < 0,001$) de la liste de pseudomots aux deux administrations sont significatives et fortes, de même que les corrélations entre les scores de précision ($r = 0,92$, $p < 0,001$) et de vitesse de lecture ($r = 0,96$, $p < 0,001$) de la liste de mots irréguliers (selon les critères de Cohen, 1988). Les tests t pour échantillons appariés indiquent une différence significative entre les scores de précision des deux passations, tant pour les mots irréguliers ($t(103) = -2,18$, $p = 0,032$), où une amélioration moyenne de 0,38 mot sur 39 est observée, que pour les

pseudomots ($t(103) = -3,02, p = 0,003$), où une augmentation moyenne de 0,96 mot sur 40 est observée (voir le tableau 5). La vitesse de lecture est également plus rapide à la deuxième passation; en moyenne de 5,39 secondes pour les mots irréguliers ($t(103) = 6,92, p < 0,001$) et de 6,92 secondes pour les pseudomots ($t(103) = 7,57, p < 0,001$).

Tableau 5

Comparaison des performances de l'ensemble des enfants ayant fait le retest ($N = 104$)¹ au sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ au test et au retest

	Test	Retest
	<i>M (ÉT)</i>	<i>M (ÉT)</i>
Lecture de mots irréguliers		
Précision (/39)	34,74 (4,40)	35,12 (4,34)
Vitesse (s)	41,71 (24,71)	36,32 (20,58)
Lecture de pseudomots		
Précision (/40)	30,25 (4,87)	31,21 (4,57)
Vitesse (s)	83,07 (24,71)	76,16 (26,32)

Note. TELEQ = *Test d'évaluation du langage écrit québécois*.

¹Sur les 119 participants de l'échantillon total, 104 participants ont participé au retest. La diminution de l'échantillon relève de l'attrition, 15 participants n'ayant pas effectué la deuxième évaluation dans le délai prescrit.

Afin de vérifier si la durée de l'intervalle entre les deux passations était corrélée avec l'amélioration des scores au retest, des corrélations de Pearson ont été réalisées entre la différence dans les scores obtenus entre la deuxième et la première passation et le nombre de jours entre les deux passations, pour les quatre mesures du sous-test. Aucune corrélation significative n'a été obtenue, la durée de l'intervalle test-retest n'étant pas corrélée significativement avec la différence entre le score au retest et au test à la vitesse de lecture de mots irréguliers ($r = 0,06, p = 0,54$) et de pseudomots ($r = 0,17, p = 0,09$), ni à la précision de lecture de mots irréguliers ($r = 0,002, p = 0,98$) et de pseudomots ($r = 0,05, p = 0,65$).

Cohérence interne

La cohérence interne des listes de mots a été mesurée par l'alpha de Cronbach. Celui-ci est de 0,87 pour la liste de mots irréguliers et de 0,78 pour la liste de pseudomots.

Validité concordante

Les deux scores de précision et les deux scores de vitesse de la BALE pour les listes de mots fréquents et peu fréquents ont été additionnés afin d'obtenir un seul score de précision et un seul score de vitesse par type de mots (irréguliers ou pseudomots). Les tableaux 6 et 7 montrent les corrélations entre les mesures du TELEQ et celles de la BALE et de l'Alouette-R. Comme attendu, un test de différence entre deux corrélations dépendantes avec une variable en commun montre que les corrélations les plus fortes se situaient entre les listes homologues du TELEQ et de la BALE. En effet, les résultats montrent que le coefficient de corrélation entre la précision aux mots irréguliers du TELEQ et la précision aux mots irréguliers de la BALE était significativement plus élevé qu'avec la précision aux pseudomots de la BALE ($z = 5,84$, $p < 0,001$, bilatéral). De la même façon, le coefficient de corrélation entre la précision aux pseudomots du TELEQ et la précision aux pseudomots de la BALE était significativement plus grand que celui avec la précision aux mots irréguliers de la BALE ($z = -2,54$, $p = 0,01$, bilatéral). Concernant la vitesse, le même patron se produit. Le coefficient de corrélation entre la vitesse de lecture de mots irréguliers du TELEQ et la vitesse de lecture de mots irréguliers de la BALE était significativement plus élevé qu'avec la vitesse de lecture de pseudomots de la BALE ($z = 3,23$, $p = 0,001$, bilatéral). Finalement, le coefficient de corrélation entre la vitesse de lecture de pseudomots du TELEQ et la vitesse de lecture de pseudomots de la BALE était significativement plus élevé qu'avec la vitesse de lecture de mots irréguliers de la BALE ($z = 2,64$, $p = 0,008$, bilatéral).

Tableau 6
Corrélations entre les mesures de précision de lecture

	TELEQ	
	Irréguliers	Pseudomots
BALE		
Irréguliers (fréquents et peu fréquents)	0,85*	0,66*
Pseudomots (fréquents et peu fréquents)	0,60*	0,78*
<i>Alouette-R</i>		
Indice de précision	0,78*	0,79*

Note. TELEQ = *Test d'évaluation du langage écrit québécois*; BALE = *Batterie analytique du langage écrit*.

* $p < 0,001$.

Tableau 7
Corrélations entre les mesures de vitesse de lecture

	TELEQ	
	Irréguliers	Pseudomots
BALE		
Irréguliers (fréquents et peu fréquents)	0,91*	0,83*
Pseudomots (fréquents et peu fréquents)	0,84*	0,88*
<i>Alouette-R</i>		
Indice de vitesse	-0,69*	-0,79*

Note. TELEQ = *Test d'évaluation du langage écrit québécois*; BALE = *Batterie analytique du langage écrit*.

* $p < 0,001$.

De fortes corrélations étaient présentes entre le TELEQ et l'Alouette-R, où l'indice de précision de l'Alouette-R était corrélé positivement aux scores de précision obtenus au TELEQ et l'indice de vitesse de l'Alouette-R était corrélé négativement au temps de lecture du TELEQ.

Enfin, comme attendu, un test t pour échantillons appariés indique que le pourcentage de mots lus correctement à la liste de mots irréguliers (sur 39 mots; M = 89,09 %, ÉT = 11,44 %) était significativement plus élevé que le pourcentage de mots lus correctement aux listes de mots irréguliers de la BALE (sur 40 mots; M = 73,13 %, ÉT = 18,05 %; $t(118) = 17,10$, $p < 0,001$).

Discussion

La présente étude visait à décrire les performances obtenues par des enfants francophones du Québec fréquentant l'école primaire au sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ que nous avons développé et à fournir des données préliminaires sur les propriétés psychométriques de celui-ci. La construction d'un tel outil visait à répondre au besoin criant des milieux cliniques et de recherche québécois dont les acteurs sont insatisfaits des outils disponibles en raison de leurs inadaptations linguistique et psychométrique (Bouchard et al., 2009; Garcia et al., 2006; Monetta et al., 2016) et de leur inadéquation en regard des lignes directrices pour l'évaluation de la dyslexie (OPQ, 2014; Stanké, 2016; St-Pierre et al., 2010). De ce fait, nous avons élaboré une liste de mots irréguliers tirés de la liste orthographique du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2014) et une liste de pseudomots, qui forment le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ. Celui-ci a été administré à 119 enfants normolecteurs franco-québécois de la 2^e à la 6^e année.

D'abord, concernant les mesures évaluant la précision de lecture, une amélioration significative des scores en fonction du niveau scolaire a été observée pour les pseudomots et les mots irréguliers. Cette amélioration se trouvait entre la 2^e année du primaire et les niveaux subséquents, mais non entre ceux de la 3^e à la 6^e année, l'augmentation des performances entre ces niveaux étant moins importante que celle observée entre la 2^e et la 3^e année. Cette trajectoire attendue correspond au patron développemental des habiletés de lecture identifié chez les enfants normolecteurs (c.-à-d. diminution de l'ampleur des progrès annuels du rendement en lecture avec l'âge; Bloom et al., 2008; Skibbe et al., 2008). De plus, les enfants de la 3^e à la 6^e année du primaire accomplissaient très bien la tâche de lecture de mots irréguliers, obtenant des taux de réussite élevés en comparaison à celui des élèves de 2^e année. Les mots irréguliers réussis par tous les élèves dès la 2^e année (p. ex. « chien », « heure », « sœur ») étaient parmi les plus fréquents de la liste de mots irréguliers. Les élèves y ont donc été exposés souvent, ce qui implique que ces mots sont bien consolidés dans leur lexique orthographique (St-Pierre et al., 2010). De plus, ces items contiennent des graphèmes rares ou silencieux, mais aucun graphème exceptionnel, ce qui facilite leur lecture. Finalement, il s'agit

de mots dont la structure syllabique est simple. Ceci correspond au développement typique de l'apprentissage de la lecture, les correspondances graphèmes-phonèmes consistantes et les structures syllabiques simples étant acquises en premier (St-Pierre et al., 2010). Enfin, les mots irréguliers compris dans la liste ont tous été réussis par plus des trois quarts des élèves de 6e année et semblent donc acquis à la fin de primaire.

Les pseudomots étaient également bien réussis, mais significativement moins que les mots irréguliers. Comme les deux types d'items n'ont pas été appariés en longueur et en complexité, il est impossible de vérifier si cette différence relève d'un effet de lexicalité (c.-à-d. vrais mots mieux lus que pseudomots). En effet, les mots irréguliers étaient moins longs, en moyenne, et avaient une structure syllabique plus simple que les pseudomots (voir Vallières-Lavoie et al., 2021), ce qui pourrait expliquer le résultat obtenu. Certains pseudomots courts et simples sont acquis par une majorité des participants dès la 2e année (p. ex. « bori », « dalé », « paton ») et d'autres, courts et complexes ou longs et simples, par une majorité des élèves de 6e année (p. ex. « phoix » et « opimalence »). Toutefois, les pseudomots longs et complexes sont réussis par une moins grande proportion de participants, même en 6e année (p. ex. « panturnail » et « loiraincre »). Ceci était attendu, car certaines correspondances graphèmes-phonèmes plus rares et complexes ne sont pas maîtrisées avant la 4e année du primaire (Stanké, 2016). De plus, la maîtrise des structures syllabiques plus complexes apparaît plus tardivement et l'augmentation de la longueur d'un pseudomot entraîne un niveau de difficulté supplémentaire, notamment en augmentant la charge en MDT (St-Pierre et al., 2010).

Dans le cadre d'un outil clinique dont le but est d'identifier la présence de difficultés de lecture, l'obtention de scores élevés chez des enfants normolecteurs, telle qu'observée dans nos résultats, est satisfaisante. De tels scores laissent présager que les performances des enfants ayant des difficultés de lecture pourront se distribuer de façon variable et ainsi éviter la création d'un effet plancher (c.-à-d. lorsque les items sont trop difficiles et ne permettent pas de distinguer adéquatement les enfants ayant des performances inférieures; Bouchard et al., 2009) qui nuirait à l'appréciation quantitative des difficultés. Toutefois, puisque la majorité des enfants normolecteurs obtiennent un pourcentage de réussite élevé, nous ne pouvons pas

exclure la possibilité d'un effet plafond (c.-à-d. lorsque les items sont trop faciles et ne permettent pas de distinguer adéquatement les enfants ayant des performances supérieures; Bouchard et al., 2009).

Concernant la vitesse de lecture, une amélioration était observée non seulement entre les scores des enfants de la 2e année (1er cycle du primaire) et ceux des autres niveaux, mais également entre la 3e année (2e cycle du primaire) et la 5e et la 6e année (3e cycle du primaire), indiquant une amélioration significative entre le 2e et le 3e cycle. Ce résultat était attendu, car les habiletés d'identification de mots continuent de s'automatiser tout au long du primaire, ce qui augmente la vitesse de lecture (Sprenger-Charolles et al., 2003; Stanké, 2016). L'inclusion de mesures de vitesse de lecture était essentielle puisque plusieurs études en montrent l'utilité par rapport aux mesures de précision dans le diagnostic de la dyslexie, particulièrement dans les langues dont l'orthographe est plus transparente que l'anglais, comme le français (Sprenger-Charolles et al., 2009; Ziegler et Goswami, 2005). Par ailleurs, les mots irréguliers du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » sont lus significativement plus rapidement que les pseudomots. Comme pour la précision, ceci pourrait s'expliquer en partie par les caractéristiques des items inclus dans chaque liste (en moyenne, les mots irréguliers étaient moins longs et avaient une structure syllabique plus simple que les pseudomots; voir Vallières-Lavoie et al., 2021).

En regard des qualités psychométriques de l'outil, plusieurs éléments de preuves de validité et de fidélité ont été obtenus. Nos analyses révèlent d'abord une bonne fidélité test-retest de l'outil, les corrélations étant fortes entre les scores des deux passations effectuées, suggérant que l'outil donne des résultats constants chez un même individu. Plus précisément, les indices de fidélité test-retest obtenus pour la vitesse de lecture des pseudomots ainsi que pour la précision et la vitesse de lecture des mots irréguliers représentent une fidélité élevée tandis que celui obtenu pour la précision des pseudomots représente une fidélité correcte (Bernaud, 2007). La moins grande fidélité test-retest pour la précision de lecture de pseudomots pourrait s'expliquer par le fait que certaines graphies ne sont pas complètement maîtrisées, faisant en sorte que leur décodage varie d'une passation à l'autre chez un même enfant. De plus, une

légère augmentation de la vitesse et de la précision de lecture à la deuxième passation a été observée, autant pour les pseudomots que pour les mots irréguliers. L'amélioration des performances entre les deux passations n'était pas associée à la durée du délai test-retest, et ce, pour les quatre mesures du sous-test. Ceci suggère donc qu'il s'agit probablement d'un effet de pratique similaire, peu importe la durée du délai, lié à la familiarisation au matériel de test lors de la première passation, plutôt qu'à un effet d'apprentissage, lié au passage du temps. Toutefois, ces augmentations nous paraissent peu significatives en prévision d'une utilisation clinique. En effet, pour les mots irréguliers, l'augmentation n'est que de 5,39 secondes pour la vitesse, dans un contexte où l'écart-type varie de 7,17 à 35,15 secondes selon le niveau scolaire, et de 0,38 mot pour la précision, alors que l'écart-type varie de 0,98 à 4,99 mots. Pour les pseudomots, l'augmentation moyenne est de 6,92 secondes pour la vitesse, dans un contexte où l'écart-type varie de 13,52 à 26,05 secondes selon le niveau scolaire, et de 0,96 mot pour la précision alors que l'écart-type varie 3,68 à 5,81 mots. Ainsi, à la deuxième passation, puisque l'augmentation est de moins d'un écart-type, les performances des enfants se situeraient toujours dans la même catégorie statistique ou dans une catégorie adjacente (p. ex. déficitaire, limite inférieure à la moyenne, moyenne faible, moyenne...), limitant alors l'impact sur l'interprétation clinique. Ces données pourront être considérées dans l'interprétation des résultats si l'outil est administré à plusieurs reprises chez un même enfant (p. ex. pour effectuer un suivi des apprentissages ou pour l'évaluation des programmes d'intervention en lecture).

Ensuite, chacune des deux listes de mots a montré une très bonne cohérence interne, l'alpha de Cronbach se retrouvant à l'intérieur de l'intervalle de 0,70 et 0,95, critère reconnu pour attester d'une cohérence interne adéquate (Nunnally et Bernstein, 1994; Terwee et al., 2007). Ceci signifie que les items de chacune des listes de mots du TELEQ corrèlent bien entre eux et qu'ils semblent donc mesurer le même construit, c'est-à-dire la voie phonologique pour la liste de pseudomots et la voie lexicale pour la liste de mots irréguliers.

Concernant la validité concordante, le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » paraît être une mesure valable des deux voies de la lecture, puisqu'il corrélait significativement avec

les mesures de la BALE et de l'Alouette-R. De plus, les relations les plus importantes se retrouvaient entre les listes de mots homologues du TELEQ et de la BALE, soutenant que ces outils évaluent les mêmes construits (voies phonologique et lexicale), par l'entremise de leurs listes de pseudomots et de mots irréguliers. Par ailleurs, les participants ont obtenu des pourcentages de réussite plus élevés à la liste de mots irréguliers du TELEQ qu'à celle de la BALE. Il apparaît donc que le choix des mots du TELEQ, basé sur le programme d'enseignement québécois, pourrait entraîner une production moindre d'erreurs chez les enfants normolecteurs. Il est possible que la BALE sous-estime les habiletés de lecture lorsqu'employée auprès de la population franco-québécoise, soutenant la validité du TELEQ dans ce contexte. Toutefois, il est également possible que le choix des items de la liste de mots irréguliers du TELEQ surestime les habiletés d'identification de mots des enfants québécois. Seule une étude comparant la sensibilité et la spécificité des deux outils auprès d'enfants dyslexiques permettra de statuer sur l'utilité du TELEQ dans le cadre d'une démarche diagnostique.

Limitations

La présente étude comporte certaines limites méthodologiques. D'abord, le contrôle des items constituant l'outil aurait pu être amélioré sur quelques points. Pour les mots irréguliers, l'utilisation d'une base de données québécoise sur la fréquence des mots aurait été très pertinente, mais aucune n'était disponible au moment de la création de l'outil. Toutefois, l'Échelle québécoise d'acquisition de l'orthographe lexicale (Stanké et al. 2019) a été utilisée dans le Manuel technique et guide d'administration du TELEQ (Vallières-Lavoie et al., 2021) pour rapporter la fréquence des items du TELEQ également présents dans cette base de données (35/39). Ensuite, les mots irréguliers n'ont pas été contrôlés pour la longueur ou la complexité de la structure syllabique comme l'ont été les pseudomots, ce qui aurait permis une meilleure comparaison entre les deux listes. Toutefois, en clinique, l'utilisation de normes pourra permettre de comparer adéquatement l'intégrité des voies phonologique et lexicale chez un enfant. Aussi, il aurait été intéressant d'inclure des mots irréguliers plus difficiles (p. ex. moins fréquents, avec un plus haut niveau d'inconsistance ou plus longs) pour éviter la présence d'un effet plafond en fin de primaire chez les normolecteurs. Pour les pseudomots,

un contrôle des lettres muettes (fréquence, valeur morphologique, fréquence des morphèmes) aurait pu être effectué. Ensuite, notons comme limite la taille de l'échantillon, qui offrait peu de participants à certains des niveaux scolaires. Il est probable que l'échantillon réduit ait diminué la puissance des analyses de comparaison entre les niveaux scolaires. Par ailleurs, bien que les facteurs comme le genre de l'enfant, le plus haut niveau de scolarité complété par la mère, la région et l'indice de milieu socio-économique de l'école fréquentée par l'enfant se sont avérés des variables non reliées aux performances obtenues au TELEQ, il est possible qu'elles influencent les scores dans le contexte d'une recherche avec un plus grand échantillon, où des analyses par niveau scolaire seront possibles. De plus, les enfants de niveau socio-économique plus faible sont sous-représentés dans notre échantillon. Les futures études devront s'assurer de la représentativité de l'échantillon en ce qui concerne les variables sociodémographiques (p. ex. niveau de scolarité de la mère, revenu familial, langues parlées à la maison), afin de fournir des normes s'appliquant à tous les enfants québécois de la 2e à la 6e année fréquentant les écoles francophones. Par ailleurs, il sera intéressant d'effectuer des études avec plus de participants afin d'analyser l'effet du trimestre d'évaluation sur les scores au TELEQ et si requis, de fournir des normes par trimestre. De plus, l'exclusion des participants chez qui une dyslexie non diagnostiquée pouvait être soupçonnée (p. ex. recevant du soutien orthopédagogique ou ayant des scores déficitaires à plus d'une mesure de lecture) pourrait réduire la représentativité de l'échantillon si celui-ci était utilisé comme échantillon normatif (exemples de problèmes possibles : identification d'enfants normolecteurs comme étant de faible niveau ou difficulté à estimer le degré de sévérité des difficultés; Brooks et al., 2011). Finalement, l'absence d'un groupe clinique formé d'enfants présentant une dyslexie limite les conclusions pouvant être tirées quant à la sensibilité diagnostique du TELEQ et son utilité en contexte clinique.

Conclusion

La présente étude indique que le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ est prometteur pour évaluer le fonctionnement des deux voies de lecture des enfants franco-québécois de niveau primaire. Cette prévalidation montre que le test possède des propriétés

psychométriques satisfaisantes auprès d'un échantillon d'enfants normolecteurs. La performance obtenue par ces enfants correspond à ce qui était attendu selon les connaissances actuelles sur le développement typique des habiletés d'identification de mots. Avec l'appui nécessaire de futures études évaluant la sensibilité et la spécificité de l'outil au sein d'un groupe d'enfants ayant une dyslexie, les listes de lecture de mots/pseudomots du TELEQ pourraient éventuellement être utilisées dans les milieux cliniques où est évaluée la présence de difficultés et de troubles de lecture. Des normes basées sur la population franco-qubécoise pourraient également être établies et ainsi offrir des comparatifs pour les cliniciens souhaitant quantifier le niveau de lecture d'enfants du primaire. Le sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ pourrait alors permettre une évaluation plus juste des habiletés de lecture des enfants québécois que ses équivalents européens, par la réduction des biais culturels et linguistiques, favorisant l'identification des enfants en difficulté et l'orientation d'interventions appropriées.

Références

- Alario, F.-X., De Cara, B. et Ziegler, J. C. (2007). Automatic activation of phonology in silent reading is parallel: Evidence from beginning and skilled readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 97(3), 205-219. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2007.02.001>
- American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5 : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (traduit par J.-D. Guelfi et M.-A. Crocq; 5e éd.). Elsevier Masson.
- Ans, B., Carbonnel, S. et Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psychological Review*, 105(4), 678-723. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.105.4.678-723>
- Beaudry, M.-È., Laniel, P., Malo-Veronneau, L., Picotte-Lavoie, M. et Gauthier, B. (2020). TELEQ : création et prévalidation d'un outil québécois d'évaluation de l'orthographe. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 44(2), 87-106.
- Bernaud, J.-L. (2007). *Introduction à la psychométrie*. Dunod.
- Bertrand, D., Fluss, J., Billard, C. et Ziegler, J. C. (2010). Efficacité, sensibilité, spécificité : comparaison de différents tests de lecture. *L'Année psychologique*, 110(2), 299-320. <https://doi.org/10.4074/S000350331000206X>
- Bloom, H. S., Hill, C. J., Black, A. R. et Lipsey, M. W. (2008). Performance trajectories and performance gaps as achievement effect-size benchmarks for educational interventions. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 1(4), 289-328. <https://doi.org/10.1080/19345740802400072>
- Bouchard, M.-E. G., Fitzpatrick, E. M. et Olds, J. (2009). Analyse psychométrique d'outils d'évaluation utilisés auprès des enfants francophones. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 33(3), 129-139. https://cjslpa.ca/files/2009_CJSLPA_Vol_33/No_03_113-160/Bouchard_Fitzpatrick_Olds_CJSLPA_2009.pdf

- Brooks, B. L., Sherman, E. M. S., Iverson, G. L., Slick, D. J. et Strauss, E. (2011). Psychometric foundations for the interpretation of neuropsychological test results. Dans M. R. Schoenberg et J. G. Scott (dir.), *The little black book of neuropsychology* (p. 893-922). Springer Science. https://doi.org/10.1007/978-0-387-76978-3_31
- Castel, C., Pech-Georgel, C., George, F., et Ziegler, J. C. (2008). Lien entre dénomination rapide et lecture chez les enfants dyslexiques. *L'Année Psychologique*, 108(3), 395-421.
- Cavalli, E., Casalis, S., El Ahmadi, A., Zira, M., Poracchia-George, F. et Colé, P. (2016). Vocabulary skills are well developed in university students with dyslexia: Evidence from multiple case studies. *Research in Developmental Disabilities*, 51-52, 89-102. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.01.006>
- Cavalli, E., Colé, P., Leloup, G., Poracchia-George, F., Sprenger-Charolles, L. et El Ahmadi, A. (2018). Screening for dyslexia in french-speaking university students: An evaluation of the detection accuracy of the alouette test. *Journal of Learning Disabilities*, 51(3), 268-282. <https://doi.org/10.1177/0022219417704637>
- Chaix, Y., Laguitton, V., Cancès, V. L., Daquin, G., Cancès, C. et Villeneuve, N. (2004). Étude des capacités de lecture dans une population d'enfants épileptiques. *Epilepsies*, 16(4), 205-212.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2e éd.). Routledge.
- Coltheart, M. (2005). Analysing developmental disorders of reading. *Advances in Speech Language Pathology*, 7(2), 49-57. <https://doi.org/10.1080/14417040500125236>
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. et 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>
- Daniel, S. S., Walsh, A. K., Goldston, D. B., Arnold, E. M., Reboussin, B. A. et Wood, F. B. (2006). Suicidality, school dropout, and reading problems among adolescents. *Journal of Learning Disabilities*, 39(6), 507-514. <https://doi.org/10.1177/00222194060390060301>

- De Partz, M.-P. et Valdois, S. (1999). Dyslexies et dysorthographies acquises et développementales. Dans J. A. Rondal et X. Seron (dir.), *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation* (p. 749-795). Éditions Mardaga.
- Desrochers, A. et DesGagné, L. (2015). *Batterie d'épreuves pour l'évaluation de la lecture-écriture : Guide d'utilisation*. Groupe de recherche sur l'apprentissage de la lecture.
- DuPaul, G. J., Power, T. J., Anastopoulos, A. D. et Reid, R. (1998). *ADHD Rating Scale-IV: Checklists, norms, and clinical interpretation* (Vol. 25). Guilford Press.
- Francis, D. A., Caruana, N., Hudson, J. L. et McArthur, G. M. (2019). The association between poor reading and internalising problems: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 67, 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.09.002>
- Garcia, L. J., Paradis, J., Sénécal, I. et Laroche, C. (2006). Utilisation et satisfaction à l'égard des outils en français évaluant les troubles de la communication. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 30(4), 239-249. https://cjslpa.ca/files/2006_JSLPA_Vol_30/No_04_209-263/Garcia_Paradis_Senecal_Laroche_JSLPA_2006.pdf
- Institut national de la Santé et de la Recherche médicale (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie. Bilan des données scientifiques*. <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/074000190.pdf>
- International Business Machines Corporation. (2017). *IBM SPSS statistics for Windows (version 25.0)* [logiciel].
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S. et Zorman, M. (2010). *Batterie analytique du langage écrit*. Groupe Cogni-Sciences.
- Lambert, E. et Chesnet, D. (2001). NOVLEX : une base de données lexicales pour les élèves de primaire. *L'Année Psychologique*, 101(2), 277-288. <https://doi.org/10.3406/psy.2001.29557>

- Lee, I. A. et Preacher, K. J. (2013). Calculation for the test of the difference between two dependent correlations with one variable in common [logiciel]. <http://quantpsy.org/corrtest/corrtest2.htm>
- Lefavrais, P. (2005). *Alouette-R : Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie*. Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Livingston, E. M., Siegel, L. S. et Ribary, U. (2018). Developmental dyslexia: Emotional impact and consequences. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 23(2), 107-135. <https://doi.org/10.1080/19404158.2018.1479975>
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E. et Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11881-003-0001-9>
- Martin, J., Colé, P., Leuwers, C., Casalis, S., Zorman, M. et Sprenger-Charolles, L. (2010). Reading in French-speaking adults with dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 60(2), 238-264. <https://doi.org/10.1007/s11881-010-0043-8>
- Maughan, B., Messer, J., Collishaw, S., Pickles, A., Snowling, M., Yule, W. et Rutter, M. (2009). Persistence of literacy problems: Spelling in adolescence and at mid-life. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(8), 893-901. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2009.02079.x>
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2014). Programme de formation de l'école québécoise, enseignement primaire. Liste orthographique à l'usage des enseignantes et des enseignants. Français, langue d'enseignement. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/Liste-orthographique-document-reference.pdf
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2020). Indices de défavorisation 2017-2018. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/tx-solrtyperecherchepublicationtx-solrpublicationnouveaute/resultats-de-la-recherche/detail/article/indices-de-defavorisation/>

- Monetta, L., Desmarais, C., MacLeod, A. A., St-Pierre, M.-C., Bourgeois-Marcotte, J. et Perron, M. (2016). Recension des outils franco-québécois pour l'évaluation des troubles du langage et de la parole. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 40(2), 165-175. https://cjslpa.ca/files/2016_CJSLPA_Vol_40/No_02/CJSLPA_Vol_40_No_2_2016_Monetta_et_al_165-175.pdf
- Mousty, P. et Leybaert, J. (1999). Évaluation des habiletés de lecture et d'orthographe au moyen de BELEC. Données longitudinales auprès d'enfants francophones testés en 2e et 4e années. *Revue européenne de psychologie appliquée*, 49(4), 325-342.
- Mousty, P., Leybaert, J., Alegria, J., Content, A. et Morais, J. (1994). BELEC : Une batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles. Dans J. Grégoire et B. Piérart (dir.), *Évaluer les troubles de la lecture : Les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques* (p. 127-145). De Boeck Supérieur.
- Nunnally, J. C. et Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3e éd.). McGraw-Hill.
- Ordre des psychologues du Québec. (2014). Lignes directrices pour l'évaluation de la dyslexie chez les enfants. <https://www.ordrepsy.qc.ca/documents/26707/63191/Lignes+directrices+pour+l%27%C3%A9valuation+de+la+dyslexie+chez+les+enfants/>
- Phénix, T., Diard, J. et Valdois, S. (2016). Les modèles computationnels de lecture. Dans M. Sata et S. Pinto (dir.), *Traité de neurolinguistique* (p. 167-182). De Boeck supérieur.
- Share, D. L. (2008). Orthographic learning, phonological recoding, and self-teaching. *Advances in Child Development and Behavior*, 36, 31-82. [https://doi.org/10.1016/s0065-2407\(08\)00002-5](https://doi.org/10.1016/s0065-2407(08)00002-5)
- Skibbe, L. E., Grimm, K. J., Stanton-Chapman, T. L., Justice, L. M., Pence, K. L. et Bowles, R. P. (2008). Reading trajectories of children with language difficulties from preschool through fifth grade. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 39(4), 475-486. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2008/07-0016\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2008/07-0016))

- Snowling, M. J. (2013). Early identification and interventions for dyslexia: A contemporary view. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 13(1), 7-14. <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2012.01262.x>
- Sprenger-Charolles, L., Bogliotti, C., Piquard-Kipffer, A. et Leloup, G. (2009). Stabilité dans le temps des déficits en et hors lecture chez des adolescents dyslexiques (données longitudinales). *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, 21(103), 243-253.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L. S., Béchenec, D. et Serniclaes, W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading, and in spelling: A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84(3), 194-217. [https://doi.org/10.1016/S0022-0965\(03\)00024-9](https://doi.org/10.1016/S0022-0965(03)00024-9)
- Stanké, B. (2016). *Les dyslexies-dysorthographies*. Presses de l'Université du Québec.
- Stanké, B., Le Mené, M., Rezzonico, S., Moreau, A., Dumais, C., Robidoux, J., Dault, C. et Royle, P. (2019). EQOL : Une nouvelle base de données québécoise du lexique scolaire du primaire comportant une échelle d'acquisition de l'orthographe lexicale. *Corpus*, 19, 1-17. <https://doi.org/10.4000/corpus.3818>
- Steiger, J. H. (1980). Tests for comparing elements of a correlation matrix. *Psychological Bulletin*, 87(2), 245-251. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.87.2.245>
- St-Pierre, M.-C., Dalpé, V., Lefebvre, P. et Giroux, C. (2010). *Difficultés de lecture et d'écriture : Prévention et évaluation orthophonique auprès des jeunes (1re éd.)*. Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.2307/j.ctv18pgjzc>
- Taylor, K. E. et Walter, J. (2003). Occupation choices of adults with and without symptoms of dyslexia. *Dyslexia*, 9(3), 177-185. <https://doi.org/10.1002/dys.239>
- Terwee, C. B., Bot, S. D. M., de Boer, M. R., van der Windt, D. A. W. M., Knol, D. L., Dekker, J., Bouter, L. M. et de Vet, H. C. W. (2007). Quality criteria were proposed for measurement

properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(1), 34-42.
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012>

Valdois, S. (2010). Évaluation des difficultés d'apprentissage de la lecture. *Revue française de linguistique appliquée*, 15(1), 89-103. <https://doi.org/10.3917/rfla.151.0089>

Vallières-Lavoie, G., Laniel, P., et Gauthier, B. (2021). Test d'évaluation du langage écrit québécois : Manuel technique et guide d'administration – Lecture de mots et de pseudomots (version 1.0). Université de Montréal
<https://www.teleq.ca/telechargerleteleq.html>

Wechsler, D. (2005). Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants – Quatrième édition – Version pour francophones du Canada. Pearson Canada Assessment.

Ziegler, J. C. et Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131(1), 3-29. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.131.1.3>

Ziegler, J. C., Perry, C. et Zorzi, M. (2014). Modelling reading development through phonological decoding and self-teaching: implications for dyslexia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences*. 369(1634), 1-9.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0397>

Annexe B – Items du sous-test « Lecture de mots et de pseudomots » du TELEQ

Mots irréguliers		Peudomots	
coup	clef	bori	entivalance
chien	sourcil	dalé	coramontal
heure	compte	tassu	amétraphé
œil	sang	narin	opimalence
dix	évidemment	séral	arilusterie
sœur	univers	paton	télafision
cher	fusil	ivun	manisfateau
monsieur	tronc	murage	guivotori
trop	camp	vitude	ciboditesse
femme	parfum	frayou	lotisuphie
printemps	aspect	paute	mirothique
vingt	nœud	norce	bincagnon
porc	poing	teuve	chantirètre
soixante	aquarium	luine	abypcienne
mille	pouls	flein	tonaphieul
corps	second	jaste	loiraincre
doigt	tranquillement	gruif	hopsanieux
champ	cerf	droin	drupaillante
compter	technicien	ziain	gantionnaire
poids		phoix	panturnail

Annexe C – Items du sous-test « Dictée de mots et de pseudomots » du TELEQ

Dictée de mots irréguliers

Mots de 1^{ère} année

- 1) Trois
- 2) Six
- 3) Garçon
- 4) Enfant
- 5) Neige
- 6) Grand
- 7) Blanc
- 8) Histoire
- 9) Beaucoup
- 10) Pied

/10

Mots de 3^e année

- 21) Juin
- 22) Choix
- 23) Longtemps
- 24) Gentil
- 25) Assez
- 26) Tranquille
- 27) Dehors
- 28) Souhaiter
- 29) Retard
- 30) Descendre

/10

Mots de 5^e année

- 41) Cahier
- 42) Outil
- 43) Piscine
- 44) Banc
- 45) Anniversaire
- 46) Science
- 47) Respect
- 48) Estomac
- 49) Véhicule
- 50) Nécessaire

/10

Mots de 2^e année

- 11) Treize
- 12) Jamais
- 13) Automne
- 14) Depuis
- 15) Aujourd'hui
- 16) Pendant
- 17) Tard
- 18) Deuxième
- 19) Joyeux
- 20) Derrière

/10

Mots de 4^e année

- 31) Hier
- 32) Crayon
- 33) Toutefois
- 34) Accord
- 35) Essayer
- 36) Brouillard
- 37) Bicyclette
- 38) Bibliothèque
- 39) Ennuyer
- 40) Ailleurs

/10

Mots de 6^e année

- 51) Courageux
- 52) Sirop
- 53) Orchestre
- 54) Appuyer
- 55) Vieillesse
- 56) Rhume
- 57) Hygiène
- 58) Parcours
- 59) C'est-à-dire
- 60) Instinct

/10

Dictée de pseudomots

Note : Un pseudomot qui n'est pas écrit exactement comme dans le protocole, mais qui peut être lu de la même façon qu'il a été prononcé dans l'enregistrement est considéré réussi.

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1) No | 13) Bourvoi |
| 2) Amu | 14) Martille |
| 3) Lade | 15) Vupagne |
| 4) Prin | 16) Jolfieur |
| 5) Clun | 17) Tecnission |
| 6) Dileu | 18) Paloincre |
| 7) Atran | 19) Lurvidien |
| 8) Sonbal | 20) Durguidou |
| 9) Fluir | 21) Trompertasse |
| 10) Tarvu | 22) Bartolarègne |
| 11) Flatireau | 23) Chambrouille |
| 12) Orgati | 24) Carmieubrasse |

Annexe D – Grille de cotation du rappel du sous-test

« Compréhension de lecture » du TELEQ

SITUATION DE DÉPART /4	1		Idées de vacances, été, chalet, ... Toute information qui laisse entendre que l'enfant comprend que les personnages sont présentement en vacances
	1		Idées de Gabrielle et William, gars et une fille, 2 personnages, ils, les enfants, deux jeunes
	1		Idée de plage (de cailloux), bord de la mer La notion d'«eau» doit être présente
	1		Idée d'une perte d'intérêt général liée à la fin des vacances L'enfant ne doit pas seulement faire référence à la collection/coquillages qui sont ordinaires.
ÉLÉMENT DÉCLENCHEUR /3	2	MAXIMUM 2 points	Lien entre le chien Fripouille qui fait tomber Gabrielle dans l'eau --- OU ---
	0,5		Le chien Fripouille ou boule de poils (à 4 pattes)
	0,5		Gabrielle tombe dans l'eau
	1		Trouve la bouteille
PÉRIPÉTIES /5	2	MAXIMUM 2 points	Essaie <u>plusieurs</u> moyens pour l'ouvrir (et ils réussissent) --- OU ---
	1		Ils ont essayé de l'ouvrir (sans préciser de quelles manières) Si cette phrase est suivie de la description des péripéties suivantes, ne cumulez les points <u>que</u> pour les péripéties. --- OU ---
	1		Gratte la cire avec les ongles/doigts [et/ou] Utilise une roche pour enlever la cire
	1		Utilisation d'un tire-bouchon (réussi)
	2	MAXIMUM 2 points	Essaie <u>plusieurs</u> moyens pour faire sortir le papier de la bouteille (sans préciser de quelles manières) --- OU ---
	1		Veulent faire sortir le papier qui est coincé dedans : - en secouant la bouteille - en utilisant une pince à épiler
	1		--- OU ---
	1		Veulent faire sortir le papier qui est coincé dans la bouteille (sans préciser de quelles manières)
1		Rien sur le papier (muet)	
DÉNOUEMENT /5	2	MAX 2 points	<u>Lien</u> entre un vieux marin (ou idée d'un vieil homme) et l'utilisation de sa lanterne (lampe, lumière) --- OU ---
	0,5		Un vieux marin
	0,5		Utilisation de la lanterne
	1		Idée de chaleur Exclure l'apport du soleil
	1		Idée d'apparition de "choses", écriture, dessins, formes, ...
	1		Carte Dès que l'élève parle d'une carte, on lui donne automatiquement le point <i>pour</i> : « Idée d'apparition de "choses", écriture, dessins, formes, ... »
SITUATION FINALE /2	1		Idée d'un départ (fin des vacances, ...)
	1		<u>Hâte</u> à l'été prochain La réponse doit faire ressortir l'impatience de Gabrielle et William par rapport à l'été prochain. Si l'élève reprend seulement mot à mot, tel qu'il est indiqué dans le texte: « l'été prochain sera magique » il n'a pas de point.

Annexe E – Solutionnaire aux questions du sous-test « Compréhension de lecture » du TELEQ

1) Dans l'histoire, qui a ramassé des coquillages ? (Paragraphe #1)

2 points : Gabrielle et William
 [Un prénom] et son ami(e)
 Les enfants

0 point : Un seul prénom [Gabrielle ou William]

Processus évalué : Microprocessus (anaphores)

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer à l'extrait suivant :

« Pendant toutes les vacances, **les enfants** ont couru sur la plage de cailloux. Ils ont ramassé les coquillages les plus spectaculaires ».

L'élève doit donc associer l'anaphore « **ils** » (pronom) à son référent « **les enfants** » (sujet). Si l'élève répond « **William et Gabrielle** » plutôt que « **les enfants** », c'est que celui-ci associe le « **ils** » ou « **les enfants** » aux prénoms des personnages énoncés plus tard dans le texte.

2) Au début de l'histoire, pourquoi on dit que plus rien n'intéresse les enfants ? (Paragraphe #1 et 10)

2 points : Parce que les vacances se terminent.
 Ils doivent se quitter pour retourner chez eux.
 Ils doivent rentrer à la maison.
 Ils sont tristes de quitter.

0 point : Ils n'ont plus rien à faire.
 Ils n'aiment plus leurs cailloux, leurs coquillages.
 Le marin ne leur fait plus peur.

Processus évalué : Inférence

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer à l'extrait suivant :

« **Pendant toutes les vacances**, les enfants **ont couru** sur la plage de cailloux. Ils ont ramassé les coquillages les plus spectaculaires. Mais aujourd'hui, plus rien ne les intéresse. C'est comme si, tout à coup, **leur formidable collection était devenue très ordinaire**. Même **le vieux marin** qui mouille sa ligne au bout du quai **ne leur fait plus aussi peur**. **William se traîne les pieds**. [...] **Pourquoi faut-il que nous rentrions à la maison ? grogne-t-il** pour la centième fois. »

« La mère de William lui fait de grands signes tandis que le père de Gabrielle lui crie de le rejoindre à la voiture. Les enfants doivent partir. Ils n'ont pas besoin de se parler. Le sourire aux lèvres, ils courent chacun vers leur famille. Ils savent que grâce au vieux marin, pas si méchant finalement, l'été prochain sera magique. »

L'enfant doit mettre en relation les diverses informations contenues dans deux paragraphes distincts afin de comprendre (par inférence) que le manque d'intérêt des personnages provient du fait qu'ils doivent quitter puisque c'est la fin des vacances.

Voici des exemples que l'enfant peut mettre en relation pour effectuer l'inférence :

- « **Pendant toutes les vacances** [...] » qui signifie qu'elles sont bien avancées.
- L'utilisation du verbe au passé composé dans l'extrait « Les enfants **ont couru** » signifie que c'est une action passée.
- « [...] **leur formidable collection** (de coquillages) **était devenue très ordinaire** » fait un lien avec le temps qui est passé depuis le début des vacances.
- « **Même le vieux marin qui mouille sa ligne au bout du quai ne leur fait plus aussi peur**. » signifie qu'il y a eu un laps de temps entre le début et la fin des vacances.
- « **William se traîne les pieds**. » pourrait être attribué à un comportement de tristesse, de mécontentement.
- « **Pourquoi faut-il que nous rentrions à la maison? grogne-t-il** pour la centième fois. » signifie que les enfants sont déçus/mécontents de devoir rentrer à la maison.

Bien que l'enfant puisse dégager l'inférence en se fiant uniquement aux informations contenues dans le 1^{er} paragraphe du texte, certaines informations contenues dans le 10^e paragraphe peuvent soutenir l'inférence étant donné qu'il est question de la fin des vacances (p.ex. « Les enfants doivent partir »).

3) Dans le premier paragraphe, comment les enfants se sentent par rapport au vieux marin ?
(Paragraphe #1)

2 points : L'élève fait référence au fait qu'au début de l'histoire, les enfants [ont peur] et qu'à la fin, ils ont [moins peur] (évolution dans le temps). Pour avoir 2 points, la peur doit avoir diminué, sans avoir disparu complètement.

1 point : [Un peu peur]

[Pas vraiment peur]

[Pas très peur]

[Si l'enfant mentionne une évolution dans le temps, mais que la peur a complètement disparu : p.ex. « ils ont pu peur de lui »]

0 point : [Ils ont peur]

[Ils n'ont pas peur]

L'élève n'apporte aucune nuance.

Processus évalués : Microprocessus (anaphores et marqueurs de relation)

Explication : Afin de répondre à la question l'élève, doit se référer à l'extrait suivant :

« **Même** le vieux marin qui mouille sa ligne au bout du quai **ne leur** fait **plus aussi** peur. »

Pour répondre à la question, il doit utiliser diverses informations de la microstructure. Il doit traiter les marqueurs de relation (**même** et **aussi**) et l'anaphore **leur** qui est un pronom complément légèrement éloigné du référent.

L'élève doit également comprendre la gradation de l'émotion de la peur « [...] ne leur fait plus aussi peur. »

Il n'est pas nécessaire de faire l'inférence liée à la pêche « [...] mouille sa ligne au bout du quai [...] » pour répondre à la question.

Si l'élève reprend textuellement la phrase du texte, il faut lui demander d'expliquer la réponse dans ses mots. Le cas échéant, on ne pénalise pas l'élève pour sa première réponse et on traite la dernière réponse donnée.

4) Qui découvre la bouteille et de quelle manière ? (paragraphe #2)

2 points : [Gabrielle, la fille, l'amie] **et** [en se relevant]
[Gabrielle, la fille, l'amie] **et** [en tombant]

1 point : [Gabrielle, la fille, l'amie] **ou** [Manière dont la bouteille a été retrouvée : en se relevant (si l'action de se relever est décrite, on accorde le point, p.ex. « quand elle s'aide de sa main pour sortir de l'eau »; en tombant]

0 point : Si l'enfant ne mentionne ni la bonne personne ni la manière dont elle a été découverte.

Processus évalués : Microprocessus (anaphores et marqueurs de relation)

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer à l'extrait suivant :

« Gabrielle s'amuse à marcher dans la mousse avec ses bottes de pluie. Elle entend son ami William appeler Fripouille. Maladroite, la boule de poils à quatre pattes bouscule Gabrielle qui tombe les fesses dans l'eau. Complètement trempée, Fripouille en profite pour se secouer vigoureusement en jappant. Même s'il lui dit de se calmer, Fripouille est trop excitée pour écouter son maître. Gabrielle a beaucoup de mal à se relever. **En** s'aidant **de sa** main, **elle** touche à quelque chose d'étrange. **Elle** sort **l'objet** de l'eau. C'est une vieille **bouteille de vin**. **Elle la** saisit et l'essuie de son mieux. »

Le passage permettant de répondre à la question comporte plusieurs **anaphores** et **marqueurs de relations explicites** et implicites. L'élève doit traiter simultanément plusieurs sources d'information afin d'y répondre.

5) Qui est Fripouille et qu'est-ce qui te permet de le savoir ? (paragraphe #2)¹

2 points : [Chien] **et** [« en jappant »]
[Chien] **et** [« maître »]
[Chien] **et** [l'élève mentionne la grosseur de l'animal, étant assez gros pour pouvoir pousser un humain dans l'eau]

¹ La correction de la question #5 lors de l'étude de pré-validation a été réalisée en se fiant aux critères de correction ci-haut écrits. Ceci dit, suite à une révision finale du présent manuel technique, « boule de poils » et « quatre pattes » seraient des éléments du texte considérés comme valables, au même titre que « en jappant » et « maître ».

1 point : [Chien] **et** [« boule de poils »]

[Chien] **et** [« quatre pattes »]

**comme « boule de poils » et « quatre pattes » sont des termes qui ne renvoient pas nécessairement à un chien, pouvant s'agir d'un chat, d'une souris, d'un rat, d'un cochon d'Inde, etc. Un seul point est donc octroyé.*

[Chien] **et** [Mauvais éléments du texte rapportés]

[Chien] **et** [Aucun élément du texte rapporté]

[« Animal », « Animal de compagnie »] **et** [« en jappant »]

[« Animal », « Animal de compagnie »] **et** [« maître »]

[« Animal », « Animal de compagnie »] **et** [« boule de poils »]

[« Animal », « Animal de compagnie »] **et** [« quatre pattes »]

[« Animal », « Animal de compagnie »] **et** [Aucun élément du texte rapporté]

[« Animal », « Animal de compagnie »] **et** [Mauvais élément du texte rapporté]

**Afin d'obtenir 1 point, l'élève doit avoir dit spécifiquement « animal » ou « animal de compagnie ». Si jamais il nomme un animal ou un animal de compagnie, aucun point ne lui est octroyé (p.ex. un enfant qui répond que Fripouille est un singe, sans spécifier d'éléments du texte, n'obtiendrait aucun point).*

0 point : [Autre réponse que chien, « animal » ou « animal de compagnie »] **et**

[Mauvais éléments du texte rapportés]

[Autre réponse que chien, « animal » ou « animal de compagnie »] **et**

[Aucun élément du texte rapporté]

Processus évalué : Inférence

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer à l'extrait suivant :

« Elle entend son ami William appeler Fripouille. Maladroite, **la boule de poils à quatre pattes** bouscule Gabrielle qui tombe les fesses dans l'eau. Complètement trempée, Fripouille en profite pour **se secouer vigoureusement en jappant**. Même s'il lui dit de se calmer, Fripouille est trop excitée pour **écouter son maître**. »

L'inférence peut être validée en se référant aux indices suivants :

- La boule de poils à quatre pattes;
*Il s'agit d'éléments du texte qui appuient l'idée d'un chien, sans pouvoir le confirmer pour autant.
- Fripouille bouscule Gabrielle qui tombe les fesses dans l'eau;
- Fripouille en profite pour se secouer vigoureusement en jappant;
*Un élève pourrait effectuer l'inférence uniquement à partir de l'indice « **en jappant** »
- Fripouille est trop excitée pour écouter son maître.

Certains élèves pourraient relever l'indice lié à la grosseur de l'animal : celui-ci doit être assez gros pour pouvoir pousser un humain. L'enfant doit mettre ces informations en lien de manière à comprendre qu'il s'agit d'un chien. Cette inférence nécessite une analyse plus approfondie des éléments du texte.

L'élève qui parle d'un « animal » ou d'un « animal de compagnie », l'inférence est en émergence, mais n'est pas complète d'où le 1 point.

6) Est-ce qu'on peut savoir si Fripouille est un mâle ou une femelle ? Si oui, qu'est-ce qui te permet de le savoir ? (paragraphe #2)

2 points : [Oui] [Femelle] **et** [« trempée »] **ou** [« excitée »]

0 point : [Oui] [Aucun élément du texte rapporté]

[Oui] [Femelle] [Mauvais éléments du texte rapportés : « maladroite »]

[Oui] [Femelle] [Aucun élément du texte rapporté]

[Mâle] [Mauvais éléments du texte rapportés : « maladroite »]

[Mâle] [Aucun élément du texte rapporté]

[Mâle] [« trempée », « excitée »]

[Non]

Processus évalué : Analyse syntaxique

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer à l'extrait suivant :

« Complètement **trempée**, Fripouille en profite pour se secouer vigoureusement en jappant. Même s'il lui dit de se calmer, Fripouille est trop **excitée** pour écouter son maître. »

Les deux adjectifs utilisés pour décrire Fripouille sont féminins : **tremmée** et **excitée**. Dans le cas de « tremmée », l'adjectif est placé avant le nom de Fripouille, ce qui augmente la difficulté.

L'adjectif « maladroite » est présent en début de phrase et rend la structure de phrase plus complexe. Si l'élève justifie sa réponse avec l'adjectif « maladroite », bien qu'il n'obtienne pas de points pour cette question, il faut considérer que l'analyse syntaxique est en émergence puisque ce mot réfère à la « boule de poils » et non à « Fripouille ». Ce faisant, le mot « maladroite » aurait été employé que « Fripouille » soit un mâle ou une femelle.

7) Qui réussit à enlever la cire de la bouteille et comment ? (paragraphe #2 et 3)

2 points : [William] **ou** [le garçon] **et** [justification : en utilisant une roche]

1 point : [William] **ou** [le garçon] **et** [pas de justification]
[William] **ou** [le garçon] **et** [mauvaise justification]
[Autre personne que William] **et** [bonne justification]
[Aucun nom] **et** [bonne justification]

0 point : [Autre nom que William] **et** [pas de justification]
[Autre nom que William] **et** [mauvaise justification]

Processus évalués : Microprocessus (anaphores et marqueurs de relation)

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer aux extraits suivants :

« C'est une vieille **bouteille de vin**. Elle **la** saisit et l'essuie de son mieux.

Intrigués, les deux enfants l'observent avec attention. Il y a quelque chose à l'intérieur. **Ils** décident de l'ouvrir. **Son** goulot est recouvert d'une sorte de cire rouge. Gabrielle essaie de gratter **la cire** avec **ses** ongles, **mais** c'est trop difficile. William prend une petite roche **et** frotte à **son** tour. Il a plus **de** chance. **Un grand morceau** décolle **et le reste** est facile à enlever. »

Pour répondre aux deux éléments de la question, l'élève doit utiliser ses connaissances générales liées à un vocabulaire spécifique et non fréquent (goulot, cire rouge), il doit activer en mémoire à court terme les anaphores rencontrées, en plus d'utiliser les marqueurs de relation pour assurer les liens en cours de lecture.

Les liens indispensables à la compréhension de l'extrait sont présentés dans l'ordre d'apparition du texte.

bouteille de vin : référent

la : anaphore qui réfère à la bouteille

l' : anaphore qui réfère à la bouteille

l' : anaphore qui réfère à la bouteille

Ils : anaphore qui réfère aux deux enfants

l' : anaphore qui réfère à la bouteille

Son : anaphore qui réfère à la bouteille

la cire : anaphore qui réfère à la cire rouge (de la bouteille) mentionnée précédemment

ses : anaphore qui réfère à Gabrielle,

mais : marqueur qui indique que ça ne fonctionne pas

et : marqueur qui indique un lien entre *roche* et *frotte*

à : marqueur qui indique le lien entre *frotte* et *son tour*

son tour : anaphore qui réfère à William

Il : anaphore qui réfère à William

Plus **de** chance : marqueur qui indique le lien entre *plus* et *chance*

Un grand morceau : anaphore qui réfère à la cire

et : marqueur qui indique le lien entre le morceau qui décolle et le reste

le reste : anaphore qui réfère à la cire

à : marqueur qui crée le lien entre facile et enlever

8) La bouteille s'ouvre. Comment ont-ils réussi à retirer ce qui est dans la bouteille ?
(paragraphe #5, 6 et 7)

2 points : [En utilisant **ou** Avec] **et** [« pince à épiler » **ou** « pince » **ou** « pince à cils » **ou** « pince à sourcils »]

[En utilisant **ou** Avec] **et** [un objet « long » **et** « étroit »]

**Ne pas pénaliser si l'enfant ne précise pas que la pince appartient à la sœur de Gabrielle.*

0 point : [En utilisant **ou** Avec] **et** [un objet « long »]

[En utilisant **ou** Avec] **et** [un objet « étroit »]

Aucune réponse

Mauvaise réponse

Processus évalué : Inférence

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer aux extraits suivants :

« Elle cherche quelque chose d'assez long pour aller chercher la petite feuille, mais d'assez étroit pour entrer dans la bouteille.

Tout à coup, ses yeux s'éclairent et elle court dans le chalet. Lorsqu'elle en ressort, Gabrielle sait que sa sœur sera furieuse, mais c'est ce qu'on appelle une situation d'urgence. William sourit quand il voit la pince à épiler. C'est à son tour de tenir la bouteille pendant que son amie essaie d'attraper le papier. Hop!

Le précieux rouleau sort. »

Le traitement de ce segment nécessite la connaissance de la forme d'une pince à épiler qui est un objet assez long et étroit. Ensuite, l'élève doit regrouper des éléments d'information et comprendre que l'extrait suivant : « **William sourit quand il voit la pince à épiler.** » sous-entend que William pense être en mesure de sortir le papier à l'aide de cet outil (inférence). Or, dans le texte, il n'est jamais mentionné explicitement que la pince permet de sortir le papier de la bouteille. En dernier lieu, l'élève doit interpréter le « **Hop!** », pour comprendre qu'ils ont réussi à sortir le rouleau de papier de la bouteille (inférence).

Si l'élève répond seulement : « en utilisant un objet long » ou « en utilisant un objet étroit », cette réponse est non acceptée puisque trop textuelle et jugée trop éloignée de la réponse attendue. Ceci dit, l'élève est probablement en mesure de comprendre que le papier est retiré via l'utilisation d'un objet. Il y a donc émergence du processus inférentiel sans que celui-ci ne soit complet.

9) Dans l'histoire, qu'est-ce que William étire doucement ? (paragraphe #6 et 7)

2 points : Le rouleau (de papier)
 Le papier
 La feuille
 La carte
 Le message de la/dans la
 bouteille
 Le parchemin

0 point : L'enveloppe
 Toute autre réponse

Processus évalué : Microprocessus (anaphores)

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer aux extraits suivants :

« C'est à son tour de tenir la bouteille pendant que son amie essaie d'attraper le **papier**. Hop!.
Le précieux **rouleau** sort. Le garçon **le** déroule lentement. **Il** est tout jauni. **Il** pourrait se déchirer
à tout moment. William **l'**étire doucement. »

Si l'élève répond « papier », il a sûrement traité la chaîne anaphorique comme suit :

- **rouleau** : synonyme du mot « papier »
- **le** : pronom complément
- **Il** : pronom sujet
- **l'** : pronom complément

Si l'élève répond « rouleau », il a sûrement traité la chaîne anaphorique comme suit:

- **le** : pronom complément
- **Il** : pronom sujet
- **l'** : pronom complément

Le seul marqueur de relation impliqué dans le segment, soit « à tout moment », n'a pas besoin d'être traité pour effectuer la chaîne anaphorique et trouver la réponse.

10) Qu'est-ce qui surprend les enfants en découvrant le bout de papier ? (paragraphe #7 et 8)

2 points : [Il n'y a rien sur le papier.]

[Le papier est « muet »] **et** [explication de ce que cela signifie]

Lorsque l'enfant cesse son explication à « muet » lui demander : **Que veux-tu dire par « muet » ? Accorder 2 points à l'élève s'il précise qu'il n'y a rien d'écrit sur le papier (ou toute autre phrase allant dans le même sens).*

[Le « faux message »] **et** [explication de ce que cela signifie]

Si l'enfant fait mention d'un « faux message », lui demander : **Qu'est-ce que veut dire « faux message » selon toi ? Accorder 2 points à l'élève s'il précise que c'est un faux message puisqu'il n'y a rien d'écrit sur le papier (ou toute autre phrase allant dans le même sens).*

0 point : [Le papier est « muet »] **et** [sans être en mesure de l'expliquer]

[Le « faux message »] **et** [sans être en mesure de l'expliquer]

Toute autre réponse

Processus évalué : Inférence

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer à l'un des extraits suivants : « Les yeux arrondis, la bouche ouverte, les enfants ne peuvent croire ce qu'ils voient. Le papier est muet. [...]

Puis, il regarde Gabrielle tourner et retourner son faux message dans tous les sens. »

L'élève doit produire une inférence puisque, dans ce contexte, il doit comprendre que « papier muet » et/ou « faux message » fait référence à l'absence d'un message écrit.

10) Comment les personnages découvrent-ils ce qui se cache sur le papier ? (paragraphe #9)

2 points : [La **chaleur de la lampe** fait apparaître le contenu]
[Chaleur] et [Lampe]

**Si l'élève fait référence à la lumière, peu importe sa source (lampe ou soleil), cette réponse n'est pas acceptée.*

**De la même façon, si l'élève répond : « la chaleur du soleil », cette réponse n'est pas acceptée.*

0 point : Le vieux marin approche le papier près de la lampe.
Ils prennent la pince à épiler pour aller chercher le message et voir ce qu'il y a dessus.
Le vieux marin prend une lumière violette pour voir ce qui est écrit.
Ils demandent à leurs parents.
Grâce à la lampe magique.
À cause du soleil.
À cause de la chaleur du soleil.
À cause de la lumière de la lampe.
À cause de la lumière du soleil.
Tout autre réponse

Processus évalué : Inférence

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer à l'extrait suivant :

« Les mains du vieux marin tremblent un peu, mais il ouvre le rouleau avec précaution et approche le papier de la lampe. [...] Comme par magie, sous l'effet de la chaleur, commencent à apparaître des formes sur le papier. »

L'enfant doit comprendre que c'est la chaleur de la lampe du vieux marin qui permet de faire apparaître la carte et que c'est de cette façon que les protagonistes découvrent ce qui se cache sur le papier.

Si l'élève répond que c'est la chaleur qui fait apparaître le contenu de la carte, sans préciser que c'est la chaleur de la lampe, il utilise uniquement des informations tirées du texte. Aucune inférence n'est alors réalisée, ce pourquoi aucun point ne lui est accordé.

11) À la fin du texte, les enfants doivent partir. Pourquoi ? (paragraphe #1 et 10)

2 points [Les vacances sont terminées] **ou**
[C'est la fin de l'été. Ils doivent repartir chez eux.] **ou**
[L'école doit recommencer.] **ou**
[Les vacances sont terminées et l'école doit recommencer.] **ou**
[Leur voyage est terminé.]

0 point : Ils sont à la plage et doivent retourner chez eux.
Ils doivent rentrer chez eux, car il est tard.
Ils doivent quitter pour aller souper.
Ils s'en vont en vacances.
Il faut qu'ils aillent se coucher, car la plage est fermée.
Toute autre réponse

Processus évalué : Inférence

Explication : Afin de répondre à la question, l'élève doit se référer aux extraits suivants :

« **Pendant toutes les vacances**, les enfants ont couru sur la plage de cailloux. Ils ont ramassé les coquillages les plus spectaculaires. Mais aujourd'hui, plus rien ne les intéresse. [...]

- **Pourquoi faut-il que nous rentrions à la maison ?** grogne-t-il pour la centième fois.

[...]

La mère de William lui fait de grands signes tandis que le père de Gabrielle lui crie de le rejoindre à la voiture. **Les enfants doivent partir**. Ils n'ont pas besoin de se parler. Le sourire aux lèvres, ils courent chacun vers leur famille. Ils savent que grâce au vieux marin, pas si méchant finalement, **l'été prochain sera magique.** »

L'élève doit regrouper des éléments d'information répartis à plusieurs endroits dans le texte (paragraphe #1 et #10) afin de créer une nouvelle information (inférence).

12) En te référant aux événements de la fin de l'histoire, quelle pourrait être la suite selon toi ?
(paragraphe #9 et 10)

2 points : L'enfant doit faire référence aux éléments suivants pour avoir la totalité des points :

[idée de carte **ou** de trésor **ou** de quête **ou** d'aventure]

et

[les deux personnages principaux sont mentionnés implicitement ou explicitement (p.ex. ils vont...; William et Gabrielle)]

et

[idée du temps (p.ex. « l'été prochain », les prochaines vacances, après leur année scolaire, etc.) **ou** de lieu (p.ex. « ils retournent », « ils reviennent », « au chalet », etc.)]

Exemples : L'année prochaine, ils vont trouver un trésor enfoui en dessous de leur chalet.

Les deux amis vont se retrouver l'année suivante et pourront se servir de la carte pour trouver un « trésor ».

Ils reviennent (au chalet) et ils essaient de trouver le trésor avec le marin à l'aide de la carte.

Lors des prochaines vacances, ils pourraient voir si un trésor se cache sur la carte.

L'été prochain, William retrouve la bouteille avec le papier à l'intérieur enterré dans le sable et là les deux enfants vont suivre la carte et ça mène à un trésor.

1 point : L'enfant doit faire référence à :

[idée de carte **ou** de trésor **ou** de quête **ou** d'aventure]

et

[les deux personnages principaux sont mentionnés implicitement ou explicitement (p.ex. ils vont...; William et Gabrielle)]

ou

[idée du temps (p.ex. « l'été prochain », les prochaines vacances, après leur année scolaire, etc.) **ou** de lieu (p.ex. « ils retournent », « ils reviennent », « au chalet », etc.)]

[idée de carte **ou de trésor **ou** de quête **ou** d'aventure] est primordiale et doit absolument être mentionnée avec un des deux autres éléments pour obtenir 1 point.*

Exemples : L'été prochain sera magique à cause de la carte qui est peut-être un trésor.
L'été prochain, William retrouve la bouteille avec le papier à l'intérieur enterré dans le sable et là il va suivre la carte et ça mène à un trésor.

0 point : Dès qu'il ne fait pas mention d'une carte **ou** d'un trésor **ou** d'une quête **ou** d'une aventure, il n'obtient pas ses points.

Exemples : Ils reviennent l'été prochain et deviennent amis avec le marin.
Les amis vont se revoir pour trouver d'autres bouteilles.
Ils auront plus de temps pour trouver des coquillages.
« L'été prochain sera magique. »

Processus évalué : Élaboration du modèle de situation

Explication : Pour répondre à la question, l'élève doit se référer à l'ensemble des éléments du texte afin d'élaborer un modèle de situation complet et ainsi anticiper la suite. Celui-ci doit d'abord se référer à la dernière phrase du texte, soit : « L'été prochain sera magique ». À partir de cette dernière, il doit faire des liens entre les informations contenues dans le texte et ses propres connaissances afin d'imaginer une suite au texte et émettre une hypothèse sur ce qui pourrait rendre l'été prochain « magique ». La base de texte doit donc être intégrée aux connaissances antérieures du lecteur de manière à élaborer un modèle de situation.

13) Mise en ordre

2 points : L'ensemble des énoncés est dans l'ordre.
**Il est possible d'inverser les éléments de la situation initiale (1 et 2) sans perdre de point puisque le sens n'est pas affecté.*

0 point : Dès qu'un énoncé est mal positionné, l'élève obtient 0 point.

Processus évalué : Macroprocessus (macrostructure)

Explication : Afin de replacer dans le bon ordre les languettes de papiers reprenant les éléments principaux de l'histoire, l'enfant doit accéder à sa représentation mentale de la situation décrite dans le texte. Autrement dit, il doit accéder en mémoire à long terme à sa macrostructure où l'information y est organisée en ordre chronologique et selon la structure de récit (situation de départ, élément déclencheur, péripéties, dénouement, situation finale).

Ici, comme l'élève n'a pas à appliquer de macrorègles, il est impossible de présumer évaluer les macroprocessus de manière complète. C'est plutôt la capacité de l'élève à rappeler la structure globale d'un récit qui est évaluée.

Lors de la passation de la question 14, les observations suivantes peuvent soutenir l'analyse qualitative.

Exemples d'observations qualitatives pour la tâche de mise en ordre

- **Façon de procéder pour placer les items/organisation**
 - L'élève prend un élément à la fois et les place tous un à la suite de l'ordre et modifie l'ordre par la suite.
 - L'élève a placé ses éléments d'un trait, sans vérification.
 - L'élève éprouve des difficultés à organiser le matériel.
 - L'élève prend un élément à la fois et organise les énoncés au fur et à mesure.
 - L'élève a ajusté ses réponses au fur et à mesure.
 - L'élève s'est relu après avoir placé les éléments pour vérifier sa mise en ordre.
 - L'élève ne s'est pas relu après la mise en ordre.
 - L'élève a placé quelques éléments dans le bon ordre et, restant pris avec certains éléments, les place n'importe où.
- **Liens avec le rappel de texte**
 - Le rappel de texte est cohérent avec la mise en ordre des éléments.
 - Le rappel de texte n'est pas cohérent avec la mise en ordre des éléments.
 - Les éléments incorrects sont les mêmes que ceux moins bien réussis lors du rappel.
 - L'élève a réussi à mettre en ordre des éléments qu'il n'avait pas mentionnés lors du rappel.
- **Niveau de réussite**
 - Les éléments placés correspondent bien aux 5 temps du récit.
 - Les éléments placés ne respectent pas les 5 temps du récit.
 - L'élève a placé un élément du déroulement dans la situation de départ.
 - Une idée déplacée n'affecte pas le reste du récit qui demeure cohérent si on enlevait l'erreur de l'élève.
 - Des éléments sont déplacés sans affecter de façon majeure le récit.
 - Des éléments sont déplacés et cela affecte de façon majeure le récit.