UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN OUTAOUAIS

L'EFFET ET L'IMPLANTATION D'UN PROGRAMME D'INTERVENTION ORTHOPÉDAGOGIQUE INTÉGRANT DES AIDES TECHNOLOGIQUES SUR LA PRODUCTION DE MOTS ÉCRITS EN FRANÇAIS D'ÉLÈVES DYSORTHOGRAPHIQUES ÂGÉS DE NEUF-DOUZE ANS

THÈSE
PRÉSENTÉE
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DOCTORAT EN ÉDUCATION

PAR
MYRIAM FONTAINE

DÉCEMBRE 2019

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué, à des degrés divers, à la réalisation de cette recherche.

J'exprime d'abord ma gratitude aux deux petites filles que j'ai eues pendant cette recherche : Marie-Jeanne et Juliette. Mon « grand livre pour aider les enfants à écrire » est maintenant terminé mes amours. Sachez que vous avez été la source et le but de ma détermination pour y arriver. À vous maintenant d'en faire preuve pour écrire les prochaines pages de l'histoire!

Je remercie aussi sincèrement mon conjoint Louis-Philippe qui m'a supportée quotidiennement dans les hauts et les bas de cette recherche, en plus d'être des plus dévoués aux filles. Sans ton soutien extraordinaire, cette thèse n'aurait jamais vu le jour.

Je tiens également à exprimer ma gratitude à mes parents, Lucie et Réjean, pour leur soutien constant et leurs encouragements continus. Je vous remercie d'avoir pris plus souvent qu'à votre tour, le relais auprès des filles. Plus largement, merci de croire autant aux capacités des enfants et en celles des élèves que je veux aider.

Aussi, je remercie infiniment les élèves participants pour leur grande implication et leurs commentaires gratifiants tout au long de cette recherche. Je vous souhaite de continuer à prendre plaisir à apprendre à écrire avec tous les outils dont vous avez besoin pour réussir!

J’exprime également ma gratitude aux intervenantes dans le cadre de cette recherche. Votre dynamisme a permis aux élèves participants de vivre des réussites en écriture. Merci d’avoir contribué au succès de cette recherche!

Je tiens aussi à exprimer ma reconnaissance aux acteurs impliqués dans l’enseignement-apprentissage de l’écriture auprès des élèves participants : orthopédagogues, enseignants et directions des écoles participantes. Votre collaboration exceptionnelle dans le cadre de cette recherche et votre désir de perfectionnement font de vous des acteurs engagés !

J’exprime également ma gratitude à Mirela Moldoveno, directrice du programme d’enseignement en adaptation scolaire de l’Université du Québec à Montréal (UQAM) et à France Dufour, directrice des stages de ce programme au moment de cette recherche. Je vous remercie de m’avoir témoigné une grande confiance en me permettant de faire cette recherche en contexte de stage.

Je souhaite aussi exprimer ma reconnaissance aux professeurs qui ont croisé ma route durant cette recherche, dont Catherine Turcotte, Chantal Ouellet, Nathalie Prévost, Marie-Hélène Giguère, Françoise Armand, Annie Dubeau et Jean Bélanger. Merci d’avoir été de si bons guides et d’être maintenant de si bons collègues avec qui je peux poursuivre ma route en tant que professeure à l’UQAM.

Parmi les professeurs de l’UQAM, mes plus profonds remerciements vont à Monique Brodeur et Nathalie Chapleau, qui ont dirigé de manière exceptionnelle cette thèse de 2013 à 2015, avant ma nomination comme professeure et donc, mon obligation de changer d’université et de direction/codirection pour finaliser ma thèse. Merci, Monique (directrice initiale) pour ton encadrement exemplaire et ta grande confiance en mes capacités. Merci, Nathalie (codirectrice initiale) pour tes précieux conseils et ta

belle complicité. Sans vous, rien de tout cela n'aurait eu lieu! Sachez que vous avez été présentes dans mes pensées tout au long de la rédaction de cette thèse.

J'exprime aussi de vifs, et même de gigantesques, remerciements à mon directeur, André C. Moreau (professeur à l'UQO) et ma codirectrice, Carole Boudreau (professeure associée à l'Université de Sherbrooke). Je vous remercie de m'avoir offert un encadrement exceptionnel, après avoir pris « à pied levé » la direction de cette thèse en plein milieu de celle-ci. Sachez que je vous suis des plus reconnaissantes de vous être investis dans cette recherche comme si vous y aviez été impliqués depuis le début. Je vous remercie aussi de tout cœur d'avoir su me guider afin que je finalise cette thèse en conservant son essence, tout en y apportant votre contribution unique. Sans votre précieux soutien, je n'aurais jamais fini cette thèse. Et je l'ai fait avec grand plaisir en travaillant avec vous, alors chapeau Monsieur Moreau et Madame Boudreau! Merci, Monsieur Moreau, pour votre accompagnement inestimable à chaque étape et vos qualités humaines exceptionnelles. Merci, Madame Boudreau, pour vos rétroactions constructives et vos conseils judicieux à chaque étape de la rédaction.

Je tiens également à remercier les membres du jury pour leur lecture attentive de cette thèse. Vos commentaires constructifs et vos expertises diversifiées m'ont aidée à bonifier la rédaction de cette thèse.

Enfin, il m'apparaît incontournable de remercier tous les apprenants qui m'ont inspirée pour rédiger cette thèse. Ainsi, je remercie les centaines d'élèves dysorthographiques à qui j'ai enseigné dans les milieux de pratique et les centaines d'intervenants à qui j'ai enseigné en milieu universitaire. Sachez que l'écriture de cette thèse n'était rien comparativement aux efforts que vous faites au quotidien pour réussir à apprendre/enseigner à écrire. Et ce n'est qu'un début, car il y a tant à écrire et à enseigner pour vous aider… Alors, merci de m'inspirer autant pour la suite!

Cette thèse a été possible grâce au soutien financier du Fonds de recherche Société et culture Québec (FRQSC) et de l'UQAM.

DÉDICACE

À mes parents, Lucie et Réjean,
qui m'ont donné le meilleur
d'eux-mêmes…

À mes enfants, Marie-Jeanne et Juliette,
avec qui j'ai la chance de vivre et
d'apprendre ce que ni l'enseignement ni
la recherche ne saurait révéler…

TABLES DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES xiii

LISTE DES TABLEAUX xv

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES xvii

Liste des symboles et des unités xix

RÉSUMÉ xx

ABSTRACT xxiii

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I PROBLÉMATIQUE 3

1.1 Le problème de recherche 3

1.2 L'apprentissage de la lecture et de l'écriture 5

1.3 Les apprenants ayant des difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie 18

1.4 Les interventions orthopédagogiques en lecture et en écriture, dont celles intégrant des aides technologiques 23

1.5 La question générale de recherche 33

1.6 Les contributions de la recherche 33

CHAPITRE II CADRE THÉORIQUE 36

2.1 La production de mots écrits en français 37

2.1.1 L'orthographe lexicale française 37

2.1.2 La production de mots écrits 41

2.1.3 Les cadres de référence de la compétence en écriture 55

2.1.4 L'évaluation orthopédagogique de la lecture et de l'écriture 67

2.2 La dyslexie-dysorthographie 73

2.2.1 L'analyse conceptuelle des définitions de la dyslexie-dysorthographie . 73

2.2.2 La production de mots écrits chez des élèves dysorthographiques 82

2.3 Les programmes d'intervention orthopédagogiques auprès d'élèves dysorthographiques 87

2.3.1 Les programmes d'intervention orthopédagogiques évalués auprès d'élèves dysorthographiques pour favoriser l'apprentissage de la lecture et de l'écriture 88

2.3.2 La fidélité de l'implantation de programmes 95

2.4 Les aides technologiques auprès d'élèves dysorthographiques 97

2.5 La question spécifique, les objectifs et les hypothèses de recherche 107

CHAPITRE III MÉTHODOLOGIE 109

3.1 La posture épistémologique 109

3.2 Le protocole et le devis de recherche 111

3.3 Le plan de recherche 114

3.4 Les participants et les milieux d'interventions 117

3.5 Les mesures 123

3.5.1 Les mesures quantitatives 123

3.5.2 Les mesures qualitatives 141

3.6 Le programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques..... 144

3.6.1 La perspective de rééducation et les principes directeurs retenus..... 145

3.6.2 La structure du programme d'intervention 149

3.6.3 Les activités rééducatives..... 151

3.6.4 Les critères linguistiques..... 154

3.7 Le déroulement de la recherche..... 157

3.8 Le plan d'analyse des données 162

3.8.1 Les stratégies d'analyses quantitatives..... 163

3.8.2 Les stratégies d'analyses qualitatives..... 169

3.9 Les procédures déontologiques..... 174

CHAPITRE IV ANALYSE DES RÉSULTATS 175

4.1 L'analyse de l'effet du programme d'intervention orthopédagogique sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans 175

4.1.1 La participante P1 176

4.1.2 Le participant P2 180

4.1.3 La participante P3 184

4.1.4 Le participant P4 188

4.1.5 Le participant P5 192

4.1.6 La participante P6 196

4.1.7 La synthèse des résultats des participants 199

4.2 L'analyse de la fidélité de l'implantation du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques..... 216

4.2.1 L'adhérence 216
4.2.2 L'exposition 224
4.2.3 L'engagement des participants 227
4.2.4 La compétence des intervenantes à actualiser le programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques 232

CHAPITRE V Discussion des résultats 238

4.1 L'interprétation des résultats 238

5.1.1 L'interprétation des résultats sur l'effet du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans 239
5.1.1.2 La discussion des résultats concernant l'analyse qualitative des paragraphies 252
5.1.2. L'interprétation des résultats sur la fidélité d'implantation du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques 255
5.1.2.1 L'adhérence 256
5.1.2.2 L'exposition 258
5.1.2.3 L'engagement des participants 260
5.1.2.4 La compétence des intervenantes à actualiser le programme 262

5.2 Les limites 265

5.3 Les retombées 270

5.4. Les constats 274

CONCLUSION 281

ANNEXE A EXEMPLES DE RECHERCHES SUR LA PRODUCTION DE MOTS ÉCRITS CHEZ DES ÉLÈVES DYSORTHOGRAPHIQUES 288

ANNEXE B EXEMPLES DE RECHERCHES SUR LES PROGRAMMES D'INTERVENTION ORTHOPÉDAGOGIQUE AUPRÈS D'ÉLÈVES DYSORTHOGRAPHQIUES 291

ANNEXE C EXEMPLE DE RECHERCHE SUR LES AIDES TECHNOLOGIQUES AUPRÈS D'ÉLÈVES DYSORTHOGRAPHIQUES 296

ANNEXE D INDICATEURS DE QUALITÉ DES RECHERCHES AVEC UN PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL ET QUASI-EXPÉRIMENTAL EN ORTHODIDACTIQUE 299

ANNEXE E INDICATEURS DE QUALITÉ DES RECHERCHES AVEC UN PROTOCOLE À CAS UNIQUE EN ORTHODIDACTIQUE 302

ANNEXE F CRITÈRES DE RIGUEUR SCIENTIFIQUE 306

ANNEXE G EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE SUR L'UTILISATION D'AIDES TECHNOLOGIQUES EN LECTURE ET EN ÉCRITURE 307

ANNEXE H ENTRETIEN COGNITIF SUIVI D'UNE PÉRIODE D'OBSERVATION 312

ANNEXE I MESURES CONTINUES 316

ANNEXE J JOURNAL DE BORD 318

ANNEXE K GRILLE D'OBSERVATION 319

ANNEXE L PROGRAMME D'INTERVENTION ORTHOPÉDAGOGIQUE INTÉGRANT DES AIDES TECHNOLOGIQUES 321

ANNEXE M FORMULE DE LA STATISTIQUE C 411

ANNEXE N CLASSIFICATION DES ERREURS 412

ANNEXE O TABLEAUX SERVANT À L'ANALYSE QUALITATIVE DE LA FIDÉLITÉ 413

ANNEXE P CERTIFICAT ÉTHIQUE 416

ANNEXE Q EXEMPLES DE RÉSULTATS (PARTICIPANT P2) 418

ANNEXE R HYPOTHÈSE 1 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES PARTICIPANTS 424

ANNEXE S SYNTHÈSE DE L'ANALYSE QUALITATIVE DES PARAGRAPHIES 427

RÉFÉRENCES 430

LISTE DES FIGURES

Figure Page

1.1 Cadre général de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture (Écalle et Magnan, 2002; 2015) 8

1.2 Processus de lecture et d'écriture (Laplante, 2011) 10

1.3 Difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture (Tunmer et Greany, 2009) 19

2.1 Modèle à double voie (Barry, 1994) 43

2.2 Modèle développemental intégratif (Frith, 1985) 46

2.3 Modèle développemental structural (Seymour, 2008) 49

2.4 Cadre de référence dans l'apprentissage de l'écriture (Berninger, Garcia et Abbott, 2008) 57

2.5 Représentation schématique du développement des processus d'écriture (Laplante, 2011, 2013) 61

2.6 Modèle à trois niveaux d'intervention (Vaughn *et al*., 2007) 89

3.1 Plan de recherche 115

4.1 Deuxième hypothèse : synthèse des résultats des participants à l'épreuve « Production d'un paragraphe » 207

4.2 Deuxième hypothèse : synthèse des résultats des participants à l'épreuve « La maison abandonnée » 209

4.3 Troisième hypothèse : synthèse des résultats des participants à l'épreuve expérimentale..... 212

LISTE DES TABLEAUX

Tableau Page

2.1 Classification des langues en fonction du niveau de complexité de l'orthographe lexicale (Seymour, Aro et Erskine, 2003)..... 38

2.2 Traitements servant à produire des mots écrits en français 52

3.1 Participants 99

3.2 Mesures quantitatives 118

4.1 Synthèse de l'analyse des effets intra individuels et de l'analyse qualitative des paragraphies..... 124

4.2 Portrait synthèse des résultats des participants (analyses quantitatives) 200

4.3 Extraits de l'analyse qualitative des paragraphies en production de mots isolés 201

4.4 Extraits de l'analyse qualitative des paragraphies en production textuelle . 214

4.5 Exemple d'une planification initiale des sessions rééducatives 219

4.6 Extraits de journaux de bord des intervenantes et de la grille d'observation de la doctorante relatifs à l'adhérence pour P2..... 223

4.7 Extraits de la planification initiale au regard de l'engagement des participants..... 228

4.8 Extraits de journaux de bord des intervenantes et de la grille d'observation de la doctorante relatifs à l'engagement 231

4.9 Extraits de la grille d'observation de la doctorante relatifs aux compétences des intervenantes 234

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

ADOQ	Association des orthopédagogues du Québec
ACTA	Association canadienne des troubles de l'apprentissage
APA	Association américaine de psychiatrie
AQETA	Association québécoise des troubles d'apprentissage
BALE	Batterie analytique du langage écrit
BÉLEC	Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles
C	Consonne
CMEQ	Conseil des ministres de l'Éducation
CSE	Conseil supérieur de l'éducation
DÉDALE	Démarche d'évaluation des difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture
DSM-5	Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux
EHDAA	Élève handicapé ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage
ÉOLE	Échelle d'acquisition en orthographe lexicale
INSERM	Institut de la santé et de la recherche médicale
IE	Intervenante expérimentée

IS	Intervenante stagiaire
M	Écriture manuscrite
AT	Aides technologiques
MEES	Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
MEQ	Ministère de l'Éducation du Québec
ODÉDYS 2	Outil de dépistage des dyslexies 2
OPQ	Office des professions du Québec
P	Participant
p. ex	Par exemple
UDL	National Center on Universal Design for Learning
UQAM	Université du Québec à Montréal
V	Voyelle
WIATT-II	Test de rendement individuel de Wechsler, deuxième édition

LISTE DES SYMBOLES ET DES UNITÉS

%	Pourcent
=	Égal
<	Inférieur à
>	Supérieur à
C	Statistique C
p	Valeur p
*	Besoins particuliers
∑	Somme

RÉSUMÉ

L'apprentissage de l'écriture s'inscrit comme un incontournable à la réussite scolaire et sociale de tous les élèves, dont les élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans. En contexte francophone, pour relever le défi de produire des mots écrits dans une langue dont l'orthographe lexicale est parmi les plus complexes, ces élèves ont besoin d'interventions orthopédagogiques en écriture. Or, peu leur sont ou leur ont été offertes dans les écoles et peu ont été évaluées en contexte de recherche, en documentant la fidélité de l'implantation. De plus, celles-ci gagneraient à être structurées dans un programme qui prend appui sur les données issues de la recherche, qui intègre des aides technologiques ayant le potentiel de soutenir leurs difficultés spécifiques de production de mots écrits en français et qui est implanté avec fidélité. Toutefois, à notre connaissance, un tel programme n'a pas été évalué à ce jour. De cette problématique découle la question générale de recherche : Quelles sont les contributions des aides technologiques dans un programme d'intervention orthopédagogique qui prend appui sur les données issues de la recherche pour développer le processus de production de mots écrits en français d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie âgés de neuf-douze ans?

Le cadre théorique vise à répondre à cette question. Pour ce faire, la production de mots écrits en français, la dyslexie-dysorthographie, les programmes d'intervention orthopédagogique et les aides technologiques auprès d'élèves dysorthographiques constituent les concepts dont l'analyse balise l'expérimentation. En faisant des liens entre les solutions qu'offrent les aides technologiques et les principes directeurs des interventions qui prennent appui sur les données issues de recherches auprès d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans, deux aides technologiques qui ont le potentiel de soutenir leurs traitements déficitaires et d'optimiser leur rééducation sont identifiées. D'une part, la synthèse vocale (une voix lit les mots écrits) a le potentiel de soutenir leur traitement alphabétique en les aidant à vérifier la plausibilité phonologique des mots écrits et, d'autre part, la prédiction de mots (choix de mots à partir des premières lettres tapées), leurs traitements orthographique et morphographique en les aidant à choisir les bons graphèmes associés ou non à des phonèmes. De plus, ces outils que ces élèves utilisent généralement en classe en écrivant au traitement de texte sont susceptibles d'optimiser l'enseignement explicite, ciblé, individualisé et intensif sur une durée prolongée offert dans un programme d'intervention orthopédagogique issu de la recherche. Cet enseignement structuré en quatre étapes (explication, démonstration, pratique guidée, autonomie) les aide à

utiliser les principales stratégies de production de mots écrits en bénéficiant de rétroaction, mais leurs difficultés persistent généralement. En donnant plus d'occasions d'appliquer ces stratégies (aussi à l'ordinateur) et de fournir des rétroactions sur l'orthographe lexicale (indices que le mot est bien écrit), la synthèse vocale et la prédiction de mots pourraient bonifier cet enseignement, en aidant aussi à compenser leurs difficultés spécifiques. Par ailleurs, la fidélité d'un programme offrant cet enseignement se doit d'être documentée auprès de ces élèves sensibles à la qualité et à la quantité des interventions orthopédagogiques en écriture. En tenant compte des principales composantes de la fidélité de l'implantation, elle permet d'obtenir des conclusions valides sur l'effet d'un programme novateur, de comprendre les causes de son succès ou de son échec et d'y apporter des améliorations. Ces connaissances guident l'évaluation et l'implantation d'interventions orthopédagogiques en écriture. Conséquemment, cette thèse poursuit l'objectif principal suivant : Évaluer l'effet d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques, soit la synthèse vocale et la prédiction de mots, sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans. À celui-ci s'ajoute un objectif secondaire : Documenter la fidélité de l'implantation de ce programme.

Pour atteindre ces objectifs, la méthodologie privilégiée dans cette recherche expérimentale mixte se structure de la façon suivante. Six élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans provenant de quatre écoles primaires de la grande région montréalaise ont participé à cette recherche avec un protocole à cas unique, centré sur leur progression individuelle, soutenue par un devis séquentiel transformatif. Dans cette étude, d'une durée de 20 semaines, le programme d'intervention développé et expérimenté est implanté pendant dix semaines à leur école (trois séances d'une heure par semaine) par des intervenantes en orthopédagogie formées et supervisées par la doctorante. Il offre un enseignement explicite de l'utilisation de la synthèse vocale et de la prédiction de mots pour ensuite mettre à profit ces outils dans un enseignement explicite, ciblé, individualisé et intensif sur une durée prolongée de stratégies de production de mots écrits en français. L'effet de ce programme sur ce plan est évalué avec des mesures continues une fois par semaine et avec des mesures normalisées avant et après celui-ci, alors que la fidélité de son implantation est documentée à l'aide d'un journal de bord complété par les intervenantes durant les séances d'intervention et d'une grille d'observation remplie par la doctorante durant deux de ces séances.

Ensuite, en ce qui concerne l'analyse des résultats, un traitement quantitatif des effets intraindividuels des données issues des mesures continues révèle que les élèves performent significativement mieux au regard de la fluidité de la production de mots écrits en production textuelle au terme de ce programme d'intervention. De plus, l'analyse quantitative des données issues des mesures normalisées indique des améliorations au regard de la précision de la production de mots écrits en production de mots isolés et en production textuelle, tout comme l'analyse qualitative de leurs

paragraphies (erreurs), qui vient préciser que leur progression concerne particulièrement les stratégies enseignées dans ce programme. Enfin, l'analyse de contenu réalisée à partir des observations issues des journaux de bord et des grilles d'observation révèlent que celui-ci a été implanté de manière très satisfaisante dans les écoles, avec des variations selon le profil de l'élève, le contexte scolaire et les intervenantes concernées.

Finalement, la discussion des résultats est réalisée à la lumière des théories et de résultats de recherche dans le domaine de l'éducation et de l'orthodidactique de la lecture et de l'écriture. Elle fait voir que l'évaluation de l'effet de ce programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques et de la fidélité de son implantation est étroitement reliée dans cette recherche dont la méthodologie favorise la planification-régulation des interventions selon l'analyse des résultats quantitatifs et qualitatifs. Ainsi, elle identifie que, malgré les limites liées à l'utilisation de cette méthodologie mixte, cette recherche a d'importantes retombées sociales et scientifiques dans ces domaines, dont la principale est de mettre en évidence le potentiel de l'élève dysorthographique en écriture, en favorisant les liens entre l'évaluation et l'intervention orthopédagogiques dans les milieux scolaires et de recherche. Elle enchaîne avec des perspectives pratiques et de formation permettant d'optimiser l'implantation de ce programme novateur en milieu scolaire, avec une organisation des services orthopédagogiques adaptée au profil de l'élève dysorthographique et des ancrages communs avec l'enseignement général dispensé en classe. En conclusion, cette recherche s'achève sur des perspectives de recherche au regard de l'évaluation-intervention orthopédagogique, des pratiques orthopédagogiques et de la formation des intervenants, dont les modèles méthodologiques peuvent être inspirés de cette recherche.

Mots clés : ÉCRITURE, PRODUCTION DES MOTS ÉCRITS, ORTHOPÉDAGOGIE, DYSLEXIE-DYSORTHOGRAPHIE, AIDES TECHNOLOGIQUES

ABSTRACT

Learning to write is essential to the academic and social success of all students, including 9-12 year old dysorthographic students. In French-language context, to meet the challenge of producing words written in a language whose lexical spelling is among the most complex, these students need remedial interventions in writing. However, few have been offered to them in schools and few have been evaluated in research, by documenting the fidelity of the implementation. In addition, that remediation would benefit from being structured in a program that is based on research data, that integrates assistive technologies that have the potential to support their specific difficulties in producing written words in French and that are implemented with fidelity. However, to our knowledge, such a program has not been evaluated. This issue raises the general question of research: What are the contributions of assistive technologies in an intervention program based on research to develop the word production of written French words in dyslexic-dysorthographic students aged nine-twelve years?

The theoretical framework aims to answer this question. To this end, the production of written words in French, dyslexia-dysorthography, remediation programs and assistive technologies for dysorthographic students constitute the concepts whose analysis marks the experiment. Linking the solutions offered by assistive technologies with the guiding principles of interventions based on research, two assistive technologies that have the potential to support the difficulties of dysorthographic students and optimize their remediation are identified. On the one hand, speech synthesis (a voice reads written words) has the potential to support their alphabetic strategy by helping them to verify the phonological plausibility of written words and, on the other hand, the prediction of words (choice of words from the first letters typed), their orthographic and morphographic strategies by helping to choose the right graphemes associated or not with phonemes. Moreover, these tools that these students generally use in class with word processing are likely to optimize the explicit, targeted, individualized and intensive teaching offered in a program of remediation based on research. This four-step structured instruction (explanation, demonstration, guided practice, autonomy) helps them to use the main written word production strategies with feedback, but their difficulties usually persist. By giving more opportunities to apply these strategies (also to the computer) and provide feedback on lexical spelling (clues that the word is well written), speech synthesis and word prediction could enhance this teaching, by helping dysorthographic students to compensate for their specific difficulties. Moreover, the

fidelity of an program offering this teaching to these students should be documented with these pupuls sensitive to the quality and quantity of remedial interventions in writing. By takin into account the principal components of implementation fidelity, it allows to provide valid conclusions ont the effet a an innovative program, to understand the causes of its success or failure and to make improvements. This knowledge guides the evaluation and implementation of remediation in writing. Consequently, this thesis pursues the following main objective: To evaluate the effect of a remediation program integrating assistive technologies, namely vocal synthesis and word prediction, on the production of written French words in dysorthographic students aged nine-twelve years. To this is added a secondary objective: To document the fidelity of the implementation of this program.

To achieve these objectives, the methodology in this mixed research is structured as follows. Six nine-twelve year-old dysorthographic students from four primary schools in the Greater Montreal area participated in this experimental research with a single subject protocol focused on their individual progression, supported by a transformative sequential design. In this 20-week study, the developed and experienced remediation program is implanted for ten weeks at their school (three one-hour sessions per week) by specialised teachers trained and supervised by the doctoral student. It offers an explicit teaching of the use of speech synthesis and word prediction, to then use these tools in an explicit, targeted, individualized and intensive teaching of word production strategies in French. The effect of this program on word production is evaluated with continuous measurements once a week and with standardized measurements before and after the program. Moreover, the fidelity of its implementation is documented using a logbook completed by the specialised teachers during the intervention sessions and an observation grid completed by the doctoral student during two of these sessions.

Then, regarding the treatment of results, a quantitative analyses of the data from the continuous measurements reveals that the students perform significantly better with regard to the fluidity of the production of written words in textual production at the end of this remediation program. In addition, the quantitative analysis of the data from the standard measures indicates improvements in the accuracy of the production of written words in isolated word production and in textual production. Moreover, the qualitative analysis of their errors indicates that their progress is particularly relevant to the strategies taught in this program. Then, the content analysis based on observations from logbooks and the observation grids reveals that it has been implemented very satisfactorily in schools, with variations depending on the student's profile, the school context and the specialised teacher concerned.

Finally, the results are discussed in light of theories and research findings in the field of reading and writing education. It shows that the evaluation of the effect of this remediation program integrating assistive technologies and the fidelity of its

implementation are closely linked in this research whose methodology fosters the regulation of interventions. Thus, it identifies that despite the limitations related to the use of this mixed methodology, this research has important social and scientific benefits in these areas, the main one of which is to highlight the potential of the dysorthographic students in writing, by promoting the links between evaluation and remediation in the schools and research environments. It continues with practical and training perspectives to optimize the implementation of this innovative program in schools, with an organization of remediation services adapted to the profile of the dysorthographic students and common anchors with the general education provided in class. In conclusion, this research ends with research perspectives in the field of assessment-intervention, remediation practices and training of specialised teachers, whose methodological models can be inspired by this research.

Keywords : WRITING, WORD PRODUCTION, REMEDIATION, DYSLEXIA-DYSORTHOGRAPHIA ASSISTIVE TECHNOLOGIES

INTRODUCTION

L’apprentissage de l'écriture s’inscrit comme un déterminant pour la réussite scolaire et sociale. Ce faisant, cet apprentissage est une préoccupation constante du milieu scolaire et du milieu de la recherche, tout particulièrement à l’égard de l’apprenant en difficulté. Durant les dernières années, des recherches ont apporté un éclairage intéressant sur ce plan. Par ailleurs, il y a un besoin continu de recherches fondamentales et appliquées afin de mieux comprendre le développement de la compétence en écriture d’apprenants en difficulté et d’innover au regard de l’évaluation et de l’intervention orthopédagogiques en écriture.

À propos de l’innovation sur le plan de l’intervention orthopédagogique en écriture, intégrer des outils technologiques récemment développés à des programmes d’intervention issus de la recherche constitue une piste prometteuse pour favoriser l’apprentissage de l’écriture d’apprenants en difficulté. En effet, certaines aides technologiques, généralement utilisées en classe par des élèves ayant un trouble d’apprentissage à la fin du primaire alors qu’ils écrivent au traitement de texte, sont susceptibles d’optimiser la rééducation auprès d’eux. Pourtant, ces outils qui ont beaucoup de potentiel pour les aider à produire des mots écrits en français ont fait l’objet de peu de recherches et sont peu utilisés en orthopédagogie en milieu scolaire.

De ce fait, la préoccupation à l’origine de cette recherche concerne l’intégration des aides technologiques en contexte d’intervention orthopédagogique en écriture auprès d’élèves dysorthographiques. Cette préoccupation soulève diverses interrogations quant à l’enseignement-apprentissage de l’écriture auprès de ces élèves, dont le trouble

d’apprentissage entraîne une difficulté sévère à produire des mots écrits avec précision et fluidité, en dépit d’un développement cognitif adéquat et d’interventions orthopédagogiques s’appuyant sur des données issues de la recherche et l’utilisation d’aides technologiques en classe. Conséquemment, pour aider ces élèves à réussir à la mesure de leurs capacités, la recherche en éducation doit innover au regard de l’intervention orthopédagogique en écriture et, ainsi, évaluer et implanter des programmes de rééducation intégrant des aides technologiques qui présentent le plus de potentiel pour soutenir leur production de mots écrits en français.

Dans ce contexte, cette recherche a pour objectif principal d’évaluer l’effet d’un programme d’intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d’élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans et pour objectif secondaire de documenter la fidélité de l’implantation de ce dernier. Afin d’atteindre ces objectifs, cette thèse comporte cinq chapitres. Le premier présente d’abord la problématique qui sous-tend ce travail de recherche. Le deuxième chapitre, le cadre théorique, permet d'analyser les concepts énoncés dans la problématique. Ainsi, la production de mots écrits en français, la dyslexie-dysorthographie, la production de mots écrits chez des élèves dysorthographiques, les programmes d’intervention orthopédagogique et les aides technologiques constituent les concepts, dont l’analyse balise l’expérimentation. Ce chapitre se termine par l’énoncé de la question spécifique, de deux objectifs et de trois hypothèses de recherche qui orientent la méthodologie retenue. Le troisième chapitre porte sur cette méthodologie. Ainsi, après avoir exposé la posture épistémologique, différents aspects méthodologiques, soit le plan de recherche, les participants, les mesures, le programme d’intervention, le plan d’analyse des données, le déroulement et les procédures déontologiques sont présentés. Enfin, les chapitres quatre et cinq traitent respectivement de l’analyse des résultats et de la discussion au regard des concepts énoncés dans cette recherche.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

Le chapitre consacré à la problématique permet d'abord de situer le problème de recherche pour ensuite amorcer la présentation des principaux concepts de cette recherche. Ces concepts sont l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, les apprenants ayant des difficultés dans cet apprentissage, incluant les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie et les interventions orthopédagogiques visant cet apprentissage, dont celles intégrant des aides technologiques. Enfin, la question générale de recherche et les contributions de la recherche concluent ce chapitre.

1.1 Le problème de recherche

Le développement des compétences en lecture et en écriture est essentiel à la réussite scolaire et sociale de tous les élèves, puisqu'il favorise l'apprentissage dans tous les domaines et qu'il est associé à une participation sociale active (Bernèche et Perron, 2006; Conseil des ministres de l'Éducation du Canada [CMEC], 2016). Or, certains apprenants n'atteignent pas un niveau de compétences leur permettant de réaliser les apprentissages attendus et présentent donc, des difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture (Conseil supérieur de l'Éducation [CSE], 2013). Ces difficultés entraînent, dès le primaire, un risque de décrochage scolaire (Janosz *et al*., 2013). En effet, au Québec, parmi les 26 % de jeunes de moins de 20 ans qui quittent l'école sans avoir obtenu de diplômes d'études secondaires (Ministère de l'Éducation, du Loisir et

du Sport [MELS], 2012), 40 % de ceux-ci ont des difficultés d'apprentissage (MELS, 2009). Parmi ces apprenants, certains présentent un trouble d'apprentissage, le principal étant la dyslexie-dysorthographie (Statistiques Canada, 2012).

Dans cette situation, il s'avère essentiel que les milieux scolaires, supportés par les milieux scientifiques, agissent en amont afin de prévenir ces difficultés. Ils doivent aussi offrir des interventions adaptées en contexte d'inclusion des apprenants ayant des difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, dont des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie. Ces interventions incluent des interventions orthopédagogiques, en continuité et en complémentarité avec les mesures d'adaptation qui leur sont offertes dans différents contextes de vie. Dans ce but, au Québec, le Ministère de l'Éducation propose des politiques (*Une école adaptée à tous ses élèves : politique de l'adaptation scolaire*, MEQ, 1999) et des cadres de référence (p. ex : *Référentiel d'intervention en écriture*, MELS, 2018; *Les difficultés d'apprentissage à l'école. Cadre de référence pour guider l'intervention*, MEQ, 2003). Il prévoit aussi des mesures (p. ex. : *Précisions sur les mesures d'adaptation aux conditions d'administration des épreuves ministérielles*, MELS, 2014) pour favoriser l'intégration d'aides technologiques dans différents contextes d'intervention, incluant la passation des épreuves ministérielles.

En dépit de ces actions, à ce jour, plusieurs élèves n'arrivent pas à développer les compétences attendues en lecture et en écriture au primaire et au secondaire. À ce sujet, les résultats aux épreuves ministérielles du Québec en lecture révèlent que 25 % des élèves n'atteignent pas les exigences prévues à la fin du primaire (Desrosiers et Tétreault, 2012). En écriture, ces pourcentages s'élèvent à 11 % au primaire et à 17 % au secondaire (MELS, 2010). Ces derniers résultats de même que le rapport du comité d'experts sur l'apprentissage de l'écriture du Ministère de l'Éducation (MELS, 2008) montrent que les élèves québécois présentent des difficultés dans le développement de

différents processus d'écriture, dont des difficultés marquées au regard de la production de mots écrits en français. En effet, 11 % des élèves du primaire et 44 % des élèves du secondaire n'atteignent pas les exigences prévues en orthographe (MELS, 2010), dont des élèves qui réalisent les épreuves d'écriture en utilisant des aides technologiques qui supportent ce processus. Cette situation n'est pas spécifique au Québec, puisqu'elle est aussi observée en France (Bauthier *et al*., 2007).

Ces données mettent en évidence l'importance de s'interroger sur les interventions qui favorisent le développement optimal des compétences en lecture et en écriture chez des apprenants en difficulté d'apprentissage dès le primaire. Ces dernières interventions incluent celles au regard de la production de mots écrits en français. À ce propos, des recherches réalisées dans différentes disciplines, notamment la didactique des langues, la psychologie, la psycholinguistique et les neurosciences, apportent un éclairage quant à l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, aux difficultés de ces apprenants, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie et aux interventions orthopédagogiques efficaces, dont celles intégrant des aides technologiques.[1]

1.2 L'apprentissage de la lecture et de l'écriture

L'apprentissage de la lecture et de l'écriture correspond au développement progressif et interactif de différentes compétences qui permettent de communiquer efficacement à l'écrit avec différents supports (Conseil canadien sur l'apprentissage, 2008; Écalle et Magan, 2002, 2015; Moreau *et al*., 2013; Réseau canadien de recherche sur le langage

[1] Les expressions « intervention efficace » ou « intervention orthopédagogique efficace » désignent les interventions ou tout dispositif pédagogique ayant été documentés dans les recherches ou qui s'appuient sur les données issues de la recherche (Bissonnette, Richard et Gauthier, 2005).

et l'alphabétisation, 2009). Selon ces auteurs, cet apprentissage contribue à participer activement à la société dans différents contextes de vie puisqu'il permet de fonctionner, d'actualiser son potentiel et d'atteindre ses buts au quotidien. Considérant les liens de réciprocité et les divergences entre la lecture et l'écriture, cet apprentissage implique de développer à la fois les compétences à lire et à écrire des textes variés, tout en développant chacune d'entre elles de manière spécifique. D'après ces mêmes auteurs, cet apprentissage nécessite aussi de développer la compétence à communiquer oralement, puisque l'oral et l'écrit sont étroitement reliés. En effet, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture s'appuie sur des processus similaires qui permettent de faire des liens entre l'oral et l'écrit, mais ils ne s'actualisent pas de la même façon, car les activités de lecture et d'écriture ont leurs exigences respectives (Berninger, Garcia et Abbott, 2009; Sanchez, Magnan et Ecalle, 2012). À ce propos, ces auteurs précisent que la lecture implique de reconstruire le sens d'un texte écrit en décodant les symboles écrits qui représentent des unités orales, alors que l'écriture implique de produire le sens dans un texte écrit en utilisant adéquatement les codes régissant le langage écrit. Ces processus s'actualisent en utilisant différents supports à la lecture et à l'écriture, ce qui implique de s'approprier des supports non technologiques et technologiques, sachant que ceux-ci coexistent en contexte scolaire et social (p. ex. lecture sur papier et à l'écran; écriture manuscrite et au clavier) (Karchemer-Klein, 2013; Pleau et Lavoie, 2015). Ainsi, afin d'en arriver ultimement à comprendre et à produire efficacement des textes avec différents supports pour participer activement à la société dans différents contextes de vie, cet apprentissage se fait tout au long du cheminement scolaire de l'apprenant, à travers diverses expériences en lecture et en écriture (Conseil canadien sur l'apprentissage, 2008; Écalle et Magan, 2002, 2015; Turcotte et Talbot, 2017). Ces expériences lui permettent progressivement de contextualiser ses apprentissages, de faire des liens entre l'oral et l'écrit et de s'approprier les principaux supports à la lecture et à l'écriture utilisés en société. En somme, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture

est complexe et multidimensionnel; il se développe tout au long du cheminement scolaire de l'apprenant et dans différents contextes de vie.

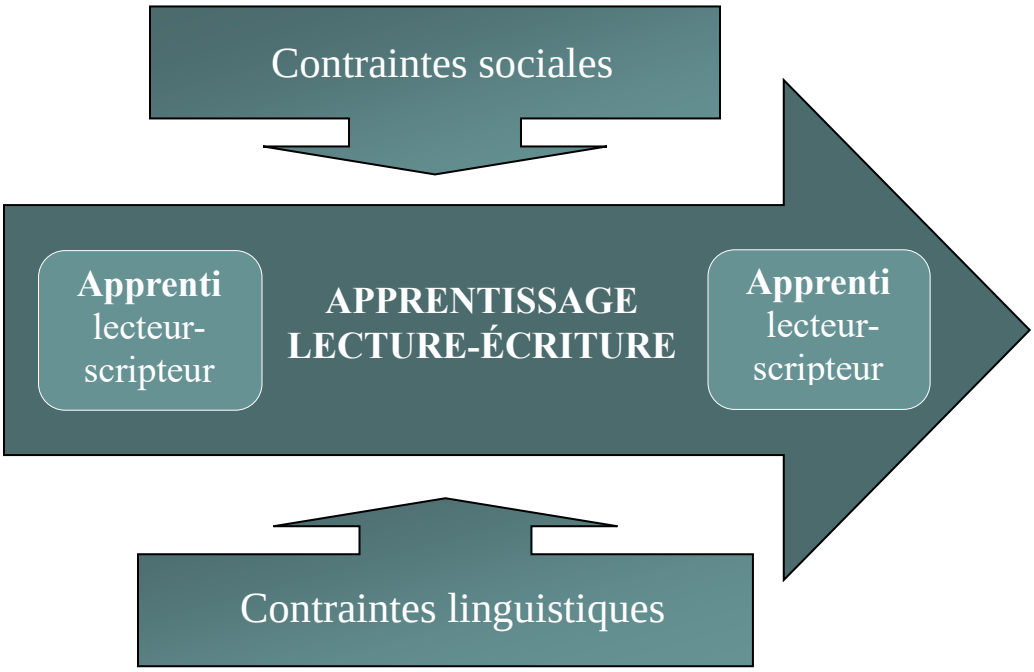
Conséquemment, cet apprentissage se doit d'être étudié dans une perspective multiple et écosystémique, comme le propose plusieurs auteurs (Billard *et al*., 2008; Desrochers, Carson et Daigle, 2012; Ehri, Cardoso-Martins et Carroll, 2014; Janosz *et al*., 2013). Parmi de nombreux cadres qui portent sur cet apprentissage (p. ex. : Fletcher *et al*., 2019; Giasson, 2011; Merisuo-Storm, 2006), le cadre d'Écalle et Magnan (2002, 2015) sert le mieux cette recherche, puisqu'il intègre toutes les perspectives à prendre en compte pour évaluer l'effet et l'implantation d'un programme de rééducation en écriture auprès d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, comme le propose cette thèse (Berninger, 2009; Graham et Harris, 2013). Ainsi, en référence à ce cadre, tout au long du cheminement, en passant graduellement du statut d'apprenti lecteur-scripteur à celui de lecteur-scripteur compétent, un apprenant de tous âges rencontre différentes contraintes qui interagissent entre elles dans ses différents contextes de vie. Ces dernières peuvent alors favoriser ou freiner l'apprentissage de la lecture et de l'écriture. Cet apprentissage implique de mobiliser les processus cognitifs et métacognitifs, les connaissances et les représentations sociales de la lecture et de l'écriture. Donc, il serait une démarche complexe déterminée par des contraintes de différents ordres : individuelles, sociales et linguistiques. D'abord, les contraintes individuelles regroupent des contraintes propres à l'individu et relèvent de la conation et de la cognition de l'apprenant qui interagissent entre elles dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture. D'une part, la conation renvoie à l'intérêt plus ou moins vif porté par l'apprenant au regard de la lecture et de l'écriture, à son engagement et à sa persévérance dans cet apprentissage. D'autre part, la cognition est liée à ses capacités et à ses besoins au plan intellectuel, mnésique et langagier, incluant la présence d'un trouble d'apprentissage, comme la dyslexie-dysorthographie. Quant aux contraintes sociales, elles comprennent des contraintes scolaires et familiales auxquelles

l'apprenant est confronté à l'école et à la maison. Celles-ci incluent les pratiques, les attitudes, les représentations et les conduites au regard de la lecture et de l'écriture dans ces deux contextes de vie de même que la collaboration entre l'école et la famille au regard de cet apprentissage. Elles permettent donc à l'apprenant de vivre des expériences diversifiées au regard de l'écrit, en réalisant des tâches variées (contextualisées et décontextualisées; à l'oral et à l'écrit) avec différents supports (non technologiques et technologiques). Enfin, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture serait déterminé par des contraintes linguistiques liées au code alphabétique dans la langue d'apprentissage (p. ex. : transparence versus opacité de l'orthographe lexicale) ainsi qu'aux structures phrastiques et textuelles assurant la cohérence du discours. La figure 1.1 ci-dessous schématise ces contraintes.

Figure 1.1

Cadre général de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture

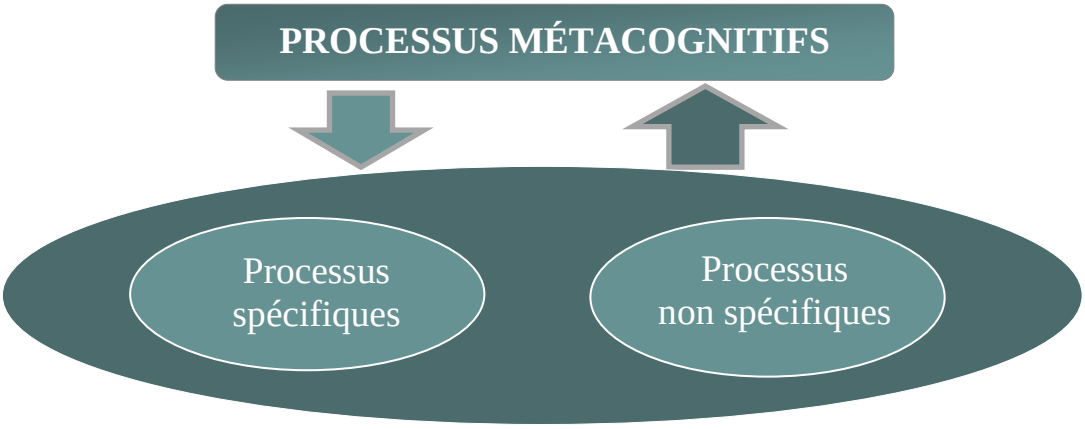
(Écalle et Magnan, 2002; 2015)



Selon les écrits sur le sujet, sous l'influence de ces contraintes individuelles, sociales et linguistiques, ce développement complexe se réalise en utilisant de manière progressive et interactive différents processus de lecture et d'écriture qui gagnent en complexité tout au long du cheminement et qui permettent de communiquer efficacement. Parmi les nombreuses représentations des processus de lecture et d'écriture (p. ex. : Lefebvre, 2016; Réseau canadien de recherche sur le langage et l'alphabétisation, 2009), celle de Laplante (2011) est la seule à offrir un cadre de référence simplifié de l'ensemble des processus à articuler dans un programme d'intervention orthopédagogique pour développer la production de mots écrits en français d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, comme le propose cette thèse (Berninger, 2009; Graham et Harris, 2013). De surcroît, en tenant compte des liens de réciprocité et des divergences entre la lecture, l'écriture et l'oral, qui sont affectées à des degrés divers chez ces élèves alors qu'ils produisent des mots écrits avec différents supports, ce cadre de référence offre une représentation juste de ce trouble d'apprentissage (Fletcher *et al.*, 2013, 2019; Hallahan, Pullen et Ward, 2013). Ainsi, selon Laplante (2011), tout au long de la situation de lecture et d'écriture, les processus métacognitifs favorisent une gestion efficace de l'ensemble des processus cognitifs, de la régulation d'actions et de l'utilisation d'outils les supportant. Certains processus cognitifs, ceux non spécifiques de haut niveau de la pensée qui sont aussi mobilisés à l'oral, mènent à la compréhension et à la production de sens, alors que d'autres, les processus spécifiques de bas niveau, permettent d'identifier et de produire des mots écrits avec précision et fluidité en faisant des liens entre les unités orales et écrites, afin d'accéder à la compréhension et à la production textuelles. La figure 1 ci-dessous schématise ces processus.

Figure 1.2

Processus de lecture et d'écriture (Laplante, 2011)



Selon cette auteure, que ce soit pour lire ou pour écrire, les processus spécifiques sont essentiels, car ils permettent de décoder et de produire les codes régissant le langage écrit. Par ailleurs, elle mentionne que ceux-ci sont complexes et multidimensionnels. Plus précisément, l'identification de mots écrits [2] permet d'identifier les unités linguistiques qui forment les mots et de récupérer les représentations sémantiques auxquelles elles sont associées dans la mémoire lexigraphique afin d'accéder à leur sens. Pour sa part, la production de mots écrits permet de les orthographier en analysant leurs unités linguistiques et en les associant aux représentations sémantiques pour produire leur sens. Selon Laplante (2011), ces processus correspondent aux traitements effectués pour identifier et pour produire des mots écrits en recourant à l'orthographe

[2] Ainsi, l'expression « « l'identification de mots écrits » fait référence à la notion de « reconnaissance de mots », telle qu'entendue par de nombreux auteurs (p. ex. : Baccino et Colé, 1995; Gough et Tunmer, 1986; Morais, 1994; Seymour, 2005, 2007), alors que l'expression « production de mots écrits » à « l'orthographe lexicale », telle que désignée par différents auteurs (p. ex. . : Berninger, Garcia et Abbott, 2008; Stanké, 2018).

lexicale de la langue d'apprentissage de même qu'aux représentions lexicales[3]. Ils gagnent en précision et en fluidité[4], alors que l'apprenant développe des traitements permettant de traiter des unités linguistiques plus larges et complexes, accède plus efficacement à ses représentations lexicales et s'approprie différents outils supportant les processus spécifiques à la lecture et à l'écriture.

Bien que l'apprenant développe les mêmes traitements pour identifier et pour produire des mots écrits, en s'appuyant sur des représentations lexicales communes et en s'appropriant des supports utiles à la fois en lecture et en écriture (p. ex. papier, écran), de nombreux auteurs affirment que produire un mot écrit est plus ardu que l'identifier (Chaves, Totereau et Bosse, 2012; Eme et Golder, 2005; Fayol, Zorman et Lété, 2009). Selon ces auteurs, identifier un mot écrit implique seulement de le reconnaître, ce qui est possible en recourant à des traitements partiellement fonctionnels et à des représentations lexicales partielles, alors que le produire implique de se rappeler de toute la séquence graphique tout en relisant le mot écrit, ce qui est possible en recourant à des traitements fonctionnels et à des représentations lexicales complètes. En outre, identifier un mot avec différents supports (non technologiques et technologiques) est souvent moins complexe que le produire avec ces mêmes supports (Karchmer-Klein, 2013; MacArthur, 2013). À titre d'exemple, si l'apprenant sait identifier un mot sur papier, il est généralement en mesure d'identifier ce même mot à l'écran à l'ordinateur, alors s'il sait produire ce mot en contexte d'écriture manuscrite, il doit s'approprier

---

[3] Le terme « représentation » désigne le mode intellectuel permettant à un apprenant de conceptualiser sa pensée (Legendre, 2005).

[4] Le terme « précision » fait référence à l'exactitude avec laquelle les mots sont identifiés et produits, alors que le terme « fluidité » désigne à la fois la précision et la vitesse d'identification et de production. Ces termes renvoient donc à des indicateurs du développement des processus de lecture et d'écriture en particulier, soit les processus spécifiques, comme l'entendent de nombreux auteurs (Écalle et Magnan, 2002, 2015; Laplante, 2011, 2013; Seymour, 2005, 2007, 2008).

l'écriture au clavier et l'utilisation du traitement de texte pour être mesure de le produire à l'ordinateur. Or, selon ces auteurs, la production d'un mot écrit est moins supportée en contexte d'écriture manuscrite qu'au clavier, car ce dernier support est généralement utilisé avec des outils qui offrent de la rétroaction (p. ex. : correcteur orthographique), ce qui aide à mobiliser les traitements et les représentations lexicales appropriés. Or, en contexte scolaire, ces deux derniers modes de productions écrites sont utilisés par les apprenants, dont ceux ayant une dyslexie-dysorthographie, ce qui complexifie l'apprentissage de la production de mots écrits. Ainsi, bien qu'apprendre à identifier des mots écrits avec différents supports à la lecture représente un défi pour les apprenants, apprendre à produire des mots écrits avec différents supports à l'écriture l'est d'autant plus, surtout dans des langues, dont l'orthographe lexicale est complexe comme le français (Duncan *et al*., 2013; Pacton, 2008).

Selon ces auteurs, en contexte francophone, les apprenants doivent relever le défi d'apprendre à identifier et, surtout, à produire des mots écrits dans une langue, dont l'orthographe lexicale est parmi les plus complexes dans des sociétés où cet apprentissage est hautement valorisé. D'après ces auteurs, comme dans tout système d'écriture alphabétique, l'orthographe lexicale française se base sur les associations entre les unités orales et écrites de la langue, mais celles-ci ne sont pas toujours transparentes. En effet, dans cette langue, de nombreux phonèmes sont représentés plus ou moins régulièrement par un graphème (p. ex. : le phonème [a] peut s'écrire « an », « en », « am », etc.) et certains graphèmes ne sont pas associés à des phonèmes (p. ex. : chocola<u>t</u>). À ce propos, bien que 83 % des graphèmes servent à représenter des phonèmes (Catach, 2008), seulement 50 % des mots écrits en français peuvent être produits avec précision en faisant l'association entre les phonèmes et les graphèmes (Véronis, 1988). Conséquemment, en français, la mise en œuvre des processus d'identification et, surtout, de production de mots écrits implique de développer des représentations lexicales qui tiennent compte de ces particularités (Seymour, 2008). De

plus, selon cet auteur, l'actualisation des processus spécifiques en lecture et en écriture en contexte d'apprentissage de l'orthographe lexicale française exige de coordonner différents traitements, en faisant des liens entre les unités orales et écrites. Ces principaux traitements sont les traitements alphabétique (associations phonèmes-graphèmes), orthographique (intégration des règles et de régularités orthographiques) et morphographique (prise en compte des unités de sens). De plus, d'après Seymour (2008), ils se développent dans diverses tâches qui visent une contextualisation progressive des apprentissages et donc, qui permettent d'abord d'identifier et de produire des mots isolés, puis d'utiliser de manière interactive ces processus spécifiques avec les autres processus en compréhension et en production textuelles.

De la même façon, ils se développent en s'appropriant progressivement différents outils les supportant, soit des supports non technologiques et technologiques. Considérant la complexité du processus de production de mots écrits par rapport à celui de l'identification de mots écrits, cet auteur précise qu'en lecture, ces traitements se développent surtout en début de scolarité, alors qu'en écriture, ces derniers se développent tout au long du cheminement scolaire et même par la suite durant toute la vie de l'individu, tout comme les représentations lexicales des mots écrits en français. En contexte francophone, il appert que l'apprentissage des processus de production de mots écrits est non seulement un objet cognitif qui requiert des activités de traitements complexes, mais aussi un objet social qui s'actualise en communiquant efficacement par écrit avec différents supports, puisque les gens lui accordent une grande valeur (Écalle, 2017). Dans les sociétés francophones, dont la société québécoise, cet apprentissage est un vecteur de réussite scolaire et sociale (Bernèche et Perron, 2006; CSE, 2013). C'est pourquoi, depuis des générations, ces sociétés précisent leurs attentes, principalement dans les programmes ministériels de formation dès le primaire.

Plus spécifiquement, en contexte scolaire québécois, les attentes au regard du développement du processus de production de mots écrits en français et des outils le supportant sont indiquées dans le Programme de formation de l'école québécoise au primaire et au secondaire (MEQ, 2006). Au primaire et au secondaire, le programme vise le développement de compétences, dont quatre compétences en français langue d'enseignement qui sont mobilisées par l'élève dans divers domaines d'apprentissage et qui se développent de manière progressive et interactive : 1) Lire des textes variés; 2) Écrire des textes variés; 3) Communiquer oralement; 4) Apprécier des œuvres littéraires. Il indique également les composantes des compétences, les attentes de fin de cycle et les savoirs essentiels à développer aux trois cycles qui comportent chacun deux années d'enseignement au primaire, et au secondaire, deux cycles qui comportent respectivement deux et trois années d'enseignement. Aussi, pour développer ces compétences, les connaissances à mobiliser, les pistes d'appropriation et d'utilisation de ces dernières sont précisées dans la Progression des apprentissages (MELS, 2009). Plus précisément, au regard de la compétence en écriture, le programme indique que les composantes des compétences permettent à l'apprenant de développer la capacité à communiquer efficacement avec différents supports dans différents contextes. Elles l'amènent à recourir aux stratégies et aux connaissances pertinentes ainsi qu'à respecter les contraintes de la langue, dont celles au regard de la production de mots écrits en français selon les apprentissages prévus durant le cycle. À ce propos, le programme du primaire précise qu'à la fin du premier cycle, l'apprenant écrit de courts textes, en utilisant, avec aide, les stratégies d'écriture apprises en contexte d'écriture manuscrite et il produit avec précision la majorité des mots appris en classe. Par la suite, au terme du deuxième cycle, il est attendu que l'élève écrive des textes variés, en utilisant plusieurs stratégies d'écriture et outils les supportant (dont le correcteur orthographique intégré au traitement de texte) et qu'il produise avec précision la plupart des mots fréquents. Puis, à la fin du troisième cycle, il est prévu qu'il utilise efficacement ces stratégies et outils et il produit avec précision ces mots dans des textes élaborés. Le

programme précise aussi les savoirs essentiels visés pour apprendre à produire des mots écrits en français. Ils concernent l'utilisation de l'orthographe conforme à l'usage pour 500 mots au premier cycle, 1 000 mots au deuxième cycle et 1 500 mots au troisième cycle du primaire, soit les mots de la Liste orthographique (MELS, 2013). Ainsi, à mesure que l'élève avance dans son cheminement, il doit écrire des textes d'une longueur plus appréciable et contenant plus de mots complexes, en utilisant plus efficacement des stratégies et des outils les supportant. Ce dernier aspect implique que l'apprenant produise avec plus de précision et de fluidité des mots écrits en recourant à des connaissances qui lui permettent de traiter des unités linguistiques de plus en plus complexes et larges pour produire le sens et d'accéder efficacement à ses représentations lexicales. À cet effet, la Progression des apprentissages au primaire (MELS, 2009) prévoit le développement de connaissances phonologiques, orthographiques et morphographiques, en faisant des liens entre l'oral et l'écrit. Elle prévoit aussi leur actualisation dans des tâches d'écriture qui permettent à l'élève de contextualiser progressivement ses apprentissages (production de mots isolés et de textes) en utilisant des supports qui gagnent en complexité (p. ex. : écriture manuscrite et au clavier au traitement de texte). Ainsi, en contexte scolaire québécois, des attentes sont prévues pour favoriser le développement des compétences en lecture et en écriture de tous les élèves, en les amenant à mobiliser des stratégies pertinentes, notamment au regard de la production de mots écrits en français et des outils les supportant.

Par ailleurs, en contexte québécois comme ailleurs dans le monde, pour favoriser la réussite de tous les élèves en lecture et en écriture, ces attentes peuvent être modulées selon les contraintes individuelles et sociales auxquelles l'élève est confronté (Moldoveanu, Grenier et Steichen, 2016). En effet, au Québec, la différenciation pédagogique est considérée comme étant le principal levier à la réussite de tous les élèves, incluant les élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage (EHDAA) (MELS, 2013; MEQ, 1999; 2002). Dans ce contexte, ces derniers sont

généralement intégrés en classe ordinaire (Bergeron et St-Vincent, 2011). Donc, dès le primaire, pour favoriser leur inclusion, différentes formes de soutien qui s'intensifient peuvent être offertes en lecture et en écriture, soit : 1) la flexibilité pédagogique; 2) la mesure d'adaptation; et 3) la modification (MELS, 2014). D'abord, en réponse à un besoin ponctuel, la flexibilité pédagogique est planifiée par l'enseignant de manière à permettre à tout élève de réaliser les apprentissages attendus et d'en faire la démonstration. Ainsi, l'élève peut se référer au dictionnaire de son choix pour l'aider à produire des mots écrits en français. Ensuite, en réponse à un besoin qui se présente dans plusieurs contextes, la mesure d'adaptation est planifiée de manière concertée dans le plan d'intervention de l'élève afin de lui permettre d'utiliser des moyens différents pour développer les compétences attendues et en faire la démonstration. Ces moyens, essentiels à la réalisation de la tâche et des apprentissages attendus, incluent l'utilisation d'aides technologiques qui servent d'aides à l'apprentissage. Ces supports s'ajoutent à ceux prévus pour l'ensemble des élèves afin d'aider l'élève à pallier et à compenser ses difficultés les plus marquées et ainsi, à développer des processus fonctionnels. Par exemple, pour soutenir la production de mots écrits en français, un élève produit un texte au traitement de texte en utilisant la prédiction de mots. En se référant à cet outil qui offre des suggestions de mots à partir des premiers graphèmes tapés, l'élève choisit le bon graphème associé au phonème, ce qui supporte ses difficultés sur le plan du traitement orthographique. Puis, de façon exceptionnelle, la modification est planifiée dans un plan d'intervention pour permettre une progression différente de celle prévue (p. ex. : un élève dicte les mots à l'adulte pour écrire un texte). Ainsi, en contexte scolaire québécois, dès le primaire, différentes formes de soutien qui s'intensifient peuvent favoriser l'apprentissage de la lecture et de l'écriture de l'ensemble des élèves. Ces mesures d'aide sont généralement offertes par l'enseignant, en collaboration avec d'autres intervenants, dont l'orthopédagogue, qui soutient et contribue à leur mise en œuvre, tout en offrant des interventions en continuité et en complémentarité avec celles-ci (Allard et Boudreau, 2015; Brodeur *et al*., 2015). Selon

ces auteurs, à leur tour, les interventions orthopédagogiques peuvent prendre différentes formes et être offertes de manière directe ou indirecte aux élèves. Ces actions se composent d'interventions universelles en classe pour favoriser l'enseignement de haute qualité à l'ensemble des élèves, dont l'enseignant est le premier responsable, à des interventions rééducatives hors classe en individuel ou en petit groupe pour aider des élèves à pallier ou à compenser leurs difficultés persistantes. Certes, qu'elles relèvent de la différenciation pédagogique ou de l'intervention orthopédagogique, ces interventions en lecture et en écriture se doivent de favoriser la progression optimale des élèves et gagnent à être basées sur les recherches scientifiques.

En somme, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture implique le développement de différentes compétences qui permettent de communiquer efficacement à l'écrit avec différents supports pour participer activement à la société dans différents contextes. Cet apprentissage complexe et multidimensionnel est déterminé par diverses contraintes qui favorisent ou entravent le développement de ces compétences tout au long du cheminement scolaire de l'apprenant, soit les contraintes individuelles, sociales et linguistiques. En contexte francophone, dès le primaire, les élèves sont confrontés à des contraintes considérables pour apprendre à identifier et, surtout, à produire des mots écrits en français, considérant la complexité de l'orthographe lexicale française, ainsi que les attentes élevées. Ces attentes impliquent de la réalisation de tâches qui gagnent en complexité (production de mots isolés et de textes) en utilisant différents supports (non technologiques et technologiques), pour produire des mots écrits en français avec précision et fluidité. D'ailleurs, en contexte québécois comme ailleurs dans le monde, pour favoriser la réussite de tous les élèves, les attentes peuvent être modulées selon les contraintes auxquelles l'élève est confronté, et se conjuguent à des interventions adaptées, dont des interventions orthopédagogiques. Certes, ces contraintes, qui ont fait l'objet de nombreuses études en lecture, contrairement en écriture, tout particulièrement en français, ont une incidence sur l'apprentissage de la lecture et de

l'écriture et, plus précisément, sur les apprenants en difficulté, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie (Sprenger-Charolles, 2012; Ziegler et Goswami, 2005).

1.3 Les apprenants ayant des difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie

Certains apprenants sont confrontés à des obstacles considérables dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture et présentent, donc, des difficultés transitoires ou persistantes. Puisque ces derniers vivent des contraintes différentes au plan linguistique, social et individuel, les difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture se manifestent sous différentes formes et sont considérées par de nombreux auteurs (Ehri, Cardoso-Martins et Carroll, 2014; Silliman et Berninger, 2011; Swanson, 2013) comme étant hétérogènes (voir figure 1.3). En effet, ces élèves peuvent avoir trois profils : a) des difficultés sur le plan des processus non spécifiques; b) des difficultés sur le plan des processus spécifiques; ou c) des difficultés affectant à la fois les processus non spécifiques et spécifiques (mixtes) (Tunmer et Greany, 2009). De plus, certains apprenants voient leurs difficultés dites transitoires se résorber à la suite d'interventions de haute qualité basées sur les recherches scientifiques. Néanmoins, d'autres les voient persister en dépit de telles interventions et de contraintes favorables à leur apprentissage, ils présentent un trouble d'apprentissage, dont l'origine est, entre autres, neurologique (Fletcher *et al*., 2007; Shaywitz et Shaywitz, 2013).

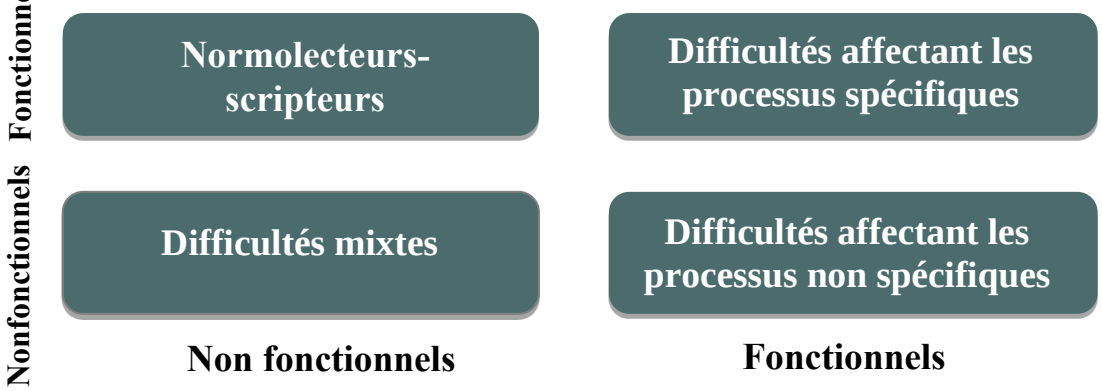
Le trouble d'apprentissage le plus fréquemment observé est la dyslexie-dysorthographie. Ce trouble qui touche environ cinq pourcents des personnes apparaît généralement en cours de développement (dyslexie développementale) ou à la suite d'une lésion cérébrale (dyslexie acquise) chez des individus qui se développent normalement (Habib, 2003). Il se manifeste dans toutes les couches sociales de la population et, donc, en contexte d'apprentissage de la majorité des langues. Pour les

élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, la lecture et, surtout, l'écriture sont ardues dès les premiers apprentissages en raison d'un déficit phonologique. Il entraîne des difficultés sévères et persistantes à identifier et, particulièrement, à produire des mots écrits, en dépit d'interventions de haute qualité basées sur les recherches scientifiques (Ehri, Cardoso-Martins et Carroll, 2014; Silliman et Berninger, 2011). Ces difficultés sur le plan des processus spécifiques peuvent prendre différentes formes selon les contraintes auxquelles les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie sont confrontés, mais, dans tous les cas, elles les empêchent de comprendre, et, particulièrement, de produire des textes qui correspondraient à leurs capacités (Fletcher *et al*., 2007; Shaywitz et Shaywitz, 2013). En effet, comme les difficultés de ces élèves de profils diversifiés affectent, de manière variable, la précision et la fluidité de l'identification et de la production de mots écrits, ils n'arrivent pas à allouer suffisamment de ressources cognitives aux autres processus de lecture et d'écriture de manière à accéder à la compréhension et, surtout, à la production textuelle. Cela est vrai en contexte d'apprentissage de différentes langues, mais surtout, de celles dont l'orthographe lexicale est complexe comme le français (Caravolas, 2005; Landerl *et al*., 2013).

Figure 1.3

Difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture

(Tunmer et Greany, 2009)



En contexte francophone, les difficultés d'identification et, particulièrement, de production de mots écrits des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie sont donc exacerbées par la complexité de l'orthographe lexicale française (Bailet, 2013; Cassar et Treiman, 2004; Lyon, Shawitz et Shawitz, 2004; Romani, Olson et Di Betta, 2005). Cette langue qui se déploie sur les associations entre les phonèmes et les graphèmes, tout en comportant des graphèmes qui ne sont pas nécessairement associés à des phonèmes, complexifie l'apprentissage pour ces élèves qui ont un déficit phonologique sévère (Alegria et Mousty, 1994, 1996; Hoefflin et Franck, 2005; Martinet et Valdois, 1999; Plisson, Daigle et Montesinos-Gelet, 2013; Sabater et Rey, 2003; Sprenger-Charolles, 2012; Troïa, 2014). Selon ces auteurs, ce déficit entraîne des difficultés à coordonner les principaux traitements servant à l'identification et à la production de mots écrits en français. Plus précisément, au regard de la production de mots écrits, dès le début de leur cheminement, leur déficit phonologique affecte la capacité à associer les phonèmes aux graphèmes en vérifiant la plausibilité phonologique des mots écrits (relevant du traitement alphabétique) et entraîne par la suite des difficultés à choisir le bon graphème associé ou non au phonème (relevant des traitements orthographique et morphographique). Du coup, la qualité des représentations lexicales de ces élèves s'en voit affectée de même que leur capacité à y accéder (Ziegler et Goswami, 2005). Concrètement, leurs difficultés au regard de la précision de la production de mots écrits se manifestent par de nombreuses erreurs alors qu'ils produisent des mots isolés et des textes avec différents supports (écriture manuscrite et au traitement de texte) ainsi que par des difficultés à transférer leurs apprentissages d'un support à l'autre, incluant l'utilisation d'aides technologiques supportant leurs traitements déficitaires (Caravolas, 2005; MacArthur, 2013; Morphy et Graham, 2012). Sur le plan de la fluidité, elles se manifestent par des difficultés à produire avec précision et vitesse des mots écrits en production textuelle avec ces mêmes supports et par de nombreuses hésitations/pauses (Connely, Dockrell et Barnett, 2012, 2014). De plus, d'après ces mêmes auteurs, les manques de fluidité se traduisent par de nombreuses hésitations ainsi que par un écart

entre les idées qu'ils arrivent à exprimer oralement et celles qu'ils sont en mesure d'écrire objectivement dans un texte, dans le sens de quantité et de qualité. En d'autres termes, ces élèves peuvent avoir d'excellentes idées, mais ne sont généralement pas en mesure de les exprimer complètement par écrit avec différents supports, car ils se questionnent constamment sur la façon de produire les mots écrits. Selon ces auteurs, en raison de leurs besoins sur le plan de l'identification des mots écrits, ils ont de la difficulté à relire leur texte et, donc, à corriger leurs erreurs orthographiques.

Conséquemment, lorsque les attentes en lecture et, surtout, en écriture sont augmentées à la fin du primaire, alors que ces élèves sont âgés de neuf-douze ans, leur réussite peut être compromise (Englert, Okolo et Mariage, 2009; Leach, Scarborough et Rescola, 2003; Troia et Maddox, 2004). À ce moment de leur cheminement, ces élèves ont donc besoin d'interventions pour réaliser les apprentissages attendus en lecture et, surtout, en écriture. Ces interventions consistent généralement en des mesures d'adaptation pour atténuer les répercussions de leur trouble d'apprentissage et en des interventions orthopédagogiques (Allard et Boudreau, 2015; Berninger, 2009; Brodeur *et al.*, 2015; Graham *et al*., 2012; MELS, 2014). Selon ces auteurs, afin de favoriser le développement optimal de leurs compétences en lecture et en écriture, ces interventions devraient s'amorcer dès le primaire et se poursuivre jusqu'à ce que ces élèves comprennent et produisent des textes qui correspondent à leurs capacités. En outre, d'après ces auteurs, elles gagneraient à prendre en compte leurs particularités individuelles pour mieux réguler les contenus d'enseignement-apprentissage au regard de l'identification et de la production de mots écrits en français et de l'usage de différents outils dans différentes tâches, dont des aides technologiques ayant le plus de potentiel pour soutenir leurs traitements déficitaires.

Plus précisément, en contexte scolaire québécois, les interventions en lecture et en écriture offertes aux élèves ayant une dyslexie-dysorthographie sont déterminées par

le fait que ces élèves sont considérés comme des élèves en difficulté d'apprentissage (MEQ, 2003). Ce terme générique regroupe des élèves de profils diversifiés et inclut aussi les troubles d'apprentissage, dont la dyslexie-dysorthographie. Il évoque les difficultés d'un élève à progresser dans ses apprentissages en relation avec les attentes du Programme de formation, en raison de différentes contraintes individuelles, sociales et linguistiques. Une telle façon d'envisager les difficultés d'apprentissage s'éloigne d'une conception axée sur l'identification de catégories précises de difficultés, telle la dyslexie-dysorthographie (approche catégorielle ou psychomédicale) pour offrir un traitement (Trépanier, 2003). Selon cette auteure, cette approche non-catégorielle ou pédagogique mise plutôt sur les capacités et les besoins de l'élève afin d'offrir des interventions appropriées dans son école en adoptant une perspective systémique et non sur une identification formelle d'un trouble en particulier. De plus, d'après cette même auteure, cette approche suppose d'intervenir dans le cadre le plus normal possible. Ainsi, auprès de l'élève en difficulté d'apprentissage, en autant que possible, les interventions sont offertes dans un contexte de scolarisation en classe ordinaire, avec des interventions en classe ou hors classe pour aider l'élève à faire les apprentissages attendus à son cycle (MEQ, 2003; Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec [MEES], 2017). Elles sont donc offertes en contexte d'inclusion. Selon ces auteurs, ces interventions incluent la différenciation pédagogique et la mise en œuvre d'interventions spécialisées, dont celles en orthopédagogie. Ainsi, selon les mesures prévues au plan d'intervention de l'élève en difficulté d'apprentissage, la gestion des services au sein de sa commission scolaire et les particularités de l'école au plan culturel, linguistique et socio-économique, différentes interventions en lecture et en écriture peuvent être offertes. Donc, au Québec, les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie peuvent se voir attribuer diverses interventions selon ce qui est convenu à leur plan d'intervention sans que leur trouble spécifique d'apprentissage soit formellement identifié par des professionnels reconnus ou diagnostiqué par un médecin (Office des professions du Québec [OPQ], 2014). En outre, les interventions en lecture

et en écriture sont variables et diversifiées auprès de ces élèves dans les écoles québécoises et sont le plus souvent offertes en contexte d'intégration en classe ordinaire (Brodeur, 2008; OPQ, 2014). Elles consistent essentiellement en des mesures d'adaptation pour réaliser les apprentissages attendus à leur cycle d'apprentissage et en des interventions orthopédagogiques, dont celles intégrant des aides technologiques.

En résumé, les apprenants ayant des difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie ont des profils diversifiés. Les difficultés de ces derniers élèves affectent de manière variable la capacité à identifier et, surtout, à produire des mots des mots écrits en français. Plus précisément, elles entravent le développement des principaux traitements qui permettent de produire avec précision et fluidité des mots écrits dans différents types de tâches et avec différents supports. Donc, à l'âge de neuf-douze ans, alors que les attentes sont augmentées en lecture et en écriture ces élèves ont besoin d'interventions adaptées à leurs besoins en lecture et en écriture, soit les mesures d'adaptation et des interventions orthopédagogiques, dont celles intégrant des aides technologiques.

1.4 Les interventions orthopédagogiques en lecture et en écriture, dont celles intégrant des aides technologiques

En contexte scolaire québécois, des services éducatifs complémentaires permettent d'offrir des interventions spécialisées à des élèves qui ont des besoins particuliers, dont des interventions orthopédagogiques (MEQ, 2003). En effet, les élèves en difficulté d'apprentissage, incluant ceux ayant un trouble d'apprentissage, peuvent bénéficier de telles interventions. Ces dernières peuvent être offertes en classe ou hors classe, en continuité et en complémentarité avec les interventions prévues au plan d'intervention de l'élève (Allard et Boudreau, 2015; Association des orthopédagogues du Québec [ADOQ], 2014, 2016; Brodeur *et al*., 2015; Rousseau, 2014). Selon ces auteurs, les

interventions orthopédagogiques s'appuient sur une évaluation des processus de lecture et d'écriture et des facteurs susceptibles d'influencer l'apprentissage et impliquent la collaboration avec les acteurs concernés (p. ex. : parents, enseignants, intervenants) pour supporter la situation pédagogique de l'élève. D'après ces auteurs, elles ont pour but la prévention ou la rééducation afin d'aider l'élève à développer de manière optimale ses compétences. Ainsi, la rééducation peut être a) corrective, en cherchant à rendre efficients des processus déficitaires, ou b) compensatoire, en renforçant des processus fonctionnels ou en favorisant l'utilisation d'outils, dont des aides technologiques que l'élève utilise dans différents contextes de vie, ou c) de type mixte. En effet, en référence à ces mêmes auteurs, en contexte orthopédagogique, les interventions rééducatives en lecture et en écriture peuvent intégrer des technologies numériques qui ajoutent de la valeur aux interventions, dont des aides technologiques que l'élève utilise dans différents contextes de vie. Ainsi, en contexte orthopédagogique, ces outils peuvent non seulement servir d'aides à l'apprentissage, mais aussi d'aides à la rééducation, en optimisant son efficacité pour développer les processus visés. Or, d'après ces mêmes auteurs, qu'elles soient de nature préventives ou rééducatives et qu'elles intègrent ou non ces outils, les interventions orthopédagogiques devraient s'appuyer sur les données de la recherche afin de répondre de manière optimale aux besoins individuels des élèves en difficulté dans cet apprentissage, dont ceux ayant une dyslexie-dysorthographie.

Au sujet des interventions orthopédagogiques en lecture et en écriture auprès d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, de nombreux auteurs (Berninger 2009, 2013a; Graham et Harris, 2013; Moats, 2009; Swanson, 2013 ; Vaughn *et al*., 2007), soulèvent le fait que des interventions rééducatives doivent s'amorcer dès le primaire, alors que ces apprenants résistent à des interventions initiales de haute qualité basées sur les recherches scientifiques. Dans le Référentiel d'intervention en écriture, le Ministère de l'Éducation (MEES) (2017) propose que ces interventions, dites universelles, soient

offertes à l'ensemble de la classe et elles se conjuguent à des interventions supplémentaires. Ainsi, selon ces mêmes auteurs, aussi fondamentales soient les interventions de nature préventive auprès de ces élèves, ces dernières ne suffisent pas pour répondre aux besoins de ces élèves, dont les difficultés sont persistantes. En conséquence, ces élèves requièrent également des interventions de nature rééducative. Afin qu'elles soient des plus adaptées à leurs besoins, celles-ci doivent respecter les principes directeurs des interventions rééducatives validées auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité (Wanzek *et al*., 2006, 2013; Williams *et al*., 2017). En effet, d'après ces auteurs, elles doivent offrir un enseignement plus explicite, ciblé, flexible, individualisé et intensif en régulant les contenus d'enseignement-apprentissage et l'usage de différents outils dans différentes tâches. Ce dernier aspect demande de planifier et de réguler de manière plus importante les interventions selon leur réponse à l'intervention, en prenant en compte différents indicateurs de développement des processus visés. En outre, les élèves résistants à ces interventions rééducatives doivent avoir l'occasion de poursuivre leur apprentissage différemment, en bénéficiant, entre autres, d'interventions rééducatives intégrant des aides technologiques les plus susceptibles de les aider à pallier et à compenser leurs difficultés persistantes (Basham *et al*., 2010; Smith et Okolo, 2010).

Or, qu'elles intègrent ou non des aides technologiques, les interventions rééducatives auprès des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie gagnent à être offertes en milieu scolaire dans un contexte orthodidactique qui supporte leur situation pédagogique individuelle (Berninger, 2009; Graham et Harris, 2013). Ainsi, selon ces auteurs, afin d'assurer une dynamique positive entre les trois pôles de la situation pédagogique, soit l'objet d'apprentissage, l'élève et l'intervenant, ces interventions doivent tenir compte des éléments relatifs à l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, des difficultés qu'entraînent la dyslexie-dysorthographie dans cet apprentissage, ainsi que de ces principes directeurs des interventions rééducatives validées auprès d'élèves résistants

à des interventions initiales de qualité. De plus, selon ces mêmes auteurs, pour articuler ces éléments-principes qui agissent en synergie et pour répondre de manière optimale aux besoins individuels des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, ces interventions gagnent à être structurées dans des programmes d'intervention [5] orthopédagogique issus de la recherche, dont l'effet et l'implantation ont été évalués.

Par ailleurs, peu de programmes d'intervention orthopédagogique en lecture et en écriture ont été évalués spécifiquement auprès d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, particulièrement en français (Berninger, 2009; Galuschka *et al*. 2019; Graham et Santangelo, 2014; Wanzek *et al*., 2006, 2013). De plus, dans ces programmes, tout comme dans ceux évalués auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité, la fidélité de leur implantation y est peu documentée, ce qui influencer leur efficacité et l'évaluation de leurs effets (Capin *et al*., 2018; Swanson *et al*., 2013). Aussi, même si les difficultés de ces élèves affectent à la fois la lecture et l'écriture, ces programmes sont généralement centrés sur la lecture (Garcia, Abbott et Berninger, 2010; Romani, Olson et Di Betta, 2005), tout comme les interventions qui leur sont offertes en contexte scolaire, de sorte qu'elles répondent partiellement aux besoins spécifiques de ces élèves en écriture (Allard et Boudreau, 2015). De plus, bien que les pratiques orthopédagogiques auprès de ces élèves soient peu documentées, les auteurs sont d'avis que ces dernières sont variables et diversifiées en contexte québécois et qu'elles gagneraient à se rapprocher des connaissances issues de la recherche (Allard et Boudreau, 2015; Brodeur *et al*., 2015; OPQ, 2014). À ce propos, des recherches expérimentales menées généralement en langue anglaise, dans

---

[5] L'expression « programme d'intervention » désigne l'orchestration d'un ensemble « cohérent, organisé et structuré d'objectifs, d'activités », de dispositifs et de ressources pédagogiques « en vue de rejoindre des besoins à satisfaire » (inspiré de Legendre, 2015, p. 1090).

lesquelles différents programmes d'intervention orthopédagogique étaient évalués auprès de ces élèves, révèlent que les effets des programmes visant la production de mots écrits sont moins importants que celles visant le développement de tout autre processus de lecture et d'écriture (Berninger 2009, 2013; Moats, 2009; Swanson, 2013). Or, comme la fidélité d'implantation de ces programmes ne sont pas documentée, il est difficile de comprendre les causes de leur succès ou de leur échec sur ce plan et de déterminer les améliorations à y apporter. Par ailleurs, ces auteurs soulèvent la complexité inhérente : a) au développement du processus de production de mots écrits, tout particulièrement dans des langues dont l'orthographe lexicale n'est pas transparente comme l'anglais et le français; b) aux difficultés de ces élèves qui affectent de manière variable les traitements qui assurent la précision et la fluidité de ce processus en interaction avec d'autres processus dans des tâches d'écriture avec différents supports; c) à l'actualisation des principes directeurs des interventions rééducatives validées auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité, voire même auprès d'élèves qui résistent à des interventions rééducatives, alors qu'ils écrivent avec différents supports à l'écriture. Ces auteurs, tout comme ceux des métaanalyses sur les effets de ces programmes sur la production de mots écrits de ces élèves (Galuschka *et al*. 2019; Graham et Santangelo, 2014) précisent qu'en offrant le même entraînement à tous les élèves pour pallier et, dans certains cas, pour compenser leurs difficultés persistantes en contexte d'écriture manuscrite, les programmes existants permettaient partiellement d'articuler tous ces éléments et principes, en planifiant et en régulant les interventions selon leur réponse à l'intervention. Ces programmes offraient majoritairement une rééducation corrective de la production de mots écrits et, dans certains cas mixte, puisqu'ils renforçaient des processus fonctionnels de ces élèves. Ainsi, ces auteurs précisent que bien que ces programmes peuvent aider ces élèves à produire avec plus de précision des mots écrits en production de mots isolés et, dans certains cas, en production textuelle en contexte d'écriture manuscrite, à l'âge de neuf-douze ans, leurs difficultés persistent généralement et les

empêchent de produire des textes qui correspondraient à leurs capacités. Un des éléments qui pourrait contribuer à l'articulation de tous ces éléments-principes dans un programme de rééducation et à l'optimisation de l'efficacité des interventions rééducatives auprès des élèves qui résistent à celles offertes en contexte d'écriture manuscrite est l'intégration d'aides technologiques (Batorowicz, Missiuna et Pollock, 2012; Graham et Harris, 2011; Peterson-Karlan, Hourcade et Parette, 2011). C'est pourquoi ces auteurs recommandent d'évaluer l'effet et l'implantation d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques les plus susceptibles de les aider à pallier et à compenser leurs difficultés persistantes de production de mots écrits.

Pour pallier et pour compenser leurs difficultés en écriture, l'utilisation d'aides technologiques constitue l'une des principales mesures d'adaptation qui sont proposées aux personnes ayant un trouble d'apprentissage, dont la dyslexie-dysorthographie (MELS, 2014; Rousseau, 2014, 2016; Petcu, Yell et Fletcher, 2014). À ce propos, selon ces auteurs, ces outils sont généralement proposés à ces élèves dès le primaire et, selon leurs besoins, ceux-ci continuent de les utiliser jusqu'à l'âge adulte dans différents contextes de vie (scolaire et extrascolaire), tout comme les principaux supports à l'écrit, dont l'écriture manuscrite. Plus précisément, ces auteurs mentionnent que l'utilisation d'aides technologiques, qui soutiennent la production de mots écrits en français, représente un outil souvent essentiel pour que ces élèves accomplissent la tâche d'écriture et développent des processus fonctionnels, ce qui est d'autant plus vrai dans des langues où l'orthographe lexicale est complexe comme le français. De plus, selon leur réponse aux interventions rééducatives en contexte d'écriture manuscrite, ces outils gagnent également à être utilisés pour optimiser l'efficacité de la rééducation (Basham *et al.*, 2010; McKenna et Walpole, 2007; Smith et Okolo, 2010).

À titre d'exemple, comme mesures d'adaptation, certains outils récemment développés pour soutenir la production de mots écrits sont de plus en plus utilisés par ces élèves en contexte scolaire, alors qu'ils écrivent au traitement de texte, lesquels facilitent généralement leur gestion de la tâche de production textuelle et l'actualisation de l'ensemble des processus (Loiselle et Chouinard, 2012; MEES, 2018; MELS, 2014, 2015; Mercure et Paquin, 2019; Morphy et Graham, 2012; Okolo et Diedrich, 2014; Quinn *et al*., 2009). À ce propos, selon ces auteurs, les principales aides technologiques octroyées aux élèves ayant une dyslexie-dysorthographie âgés de neuf-douze ans, notamment en contexte québécois, sont la synthèse vocale et la prédiction de mots. Ces élèves s'y réfèrent dans différentes tâches, soit en production de mots isolés et de textes, tout en continuant à faire ces tâches en contexte d'écriture manuscrite. Ces aides à l'apprentissage soutiennent plus la précision de la production de mots écrits en français en production textuelle, que l'écriture manuscrite et au traitement de texte (Basham *et al*., 2010; MacArthur, 2013; Maor, Currie et Drewry, 2011; Peterson-Karlan, 2011). Plus précisément, selon ces auteurs, ces outils supportent les principaux traitements permettant d'actualiser avec précision et fluidité le processus de production de mots écrits dans différentes tâches, déficitaires chez ces élèves. D'après ces mêmes auteurs, ces aides technologiques, qui ont le plus de potentiel de les aider à pallier et à compenser leurs difficultés persistantes de production de mots écrits en français, sont aussi les plus susceptibles d'optimiser les interventions rééducatives, structurées dans un programme d'intervention orthopédagogique, auprès des élèves qui résistent à celles offertes en contexte d'écriture manuscrite. Elles peuvent donc servir d'aides à la rééducation. En outre, selon ces mêmes auteurs, en offrant une rééducation mixte, à la fois corrective et compensatoire de la production de mots écrits en français, ces dernières interventions ont le potentiel d'offrir d'autant plus de rétroactions en orthographe lexicale et d'occasions de transférer des apprentissages d'un support à l'autre qu'une rééducation de ce processus en contexte d'écriture manuscrite.

Or, ayant reçu peu d'interventions orthopédagogiques intégrant ces aides technologiques et, donc, ayant eu peu d'occasions de se familiariser avec ces outils et de les utiliser dans diverses activités quotidiennes ou rééducatives visant le développement des processus d'écriture, dont la production de mots écrits en français, les élèves âgés de neuf-douze ans ayant une dyslexie-dysorthographie n'en font pas une utilisation maximale dans des tâches d'écriture (Alper et Raharinirina, 2006; Loiselle et Chouinard, 2012; Peterson-Karlan, 2011). Ainsi, ces apprenants ont de la difficulté à gérer efficacement les processus d'écriture lorsqu'ils utilisent ces outils pour produire des textes et à profiter pleinement de la rétroaction offerte par ces outils pour produire des mots écrits avec précision et fluidité des mots écrits dans différentes tâches d'écriture (Fontaine et Moreau, 2017; MacArthur, 2013). À ce propos, bien que les besoins et les capacités de ces élèves sur le plan de l'utilisation d'aides technologiques nouvellement développées gagneraient à être précisés, les intervenants scolaires, dont les enseignants et les orthopédagogues, perçoivent que les élèves n'en font pas un usage optimal et que ces outils ne sont pas toujours octroyés selon les besoins et les capacités des élèves (Connor *et al*., 2010; Flanagan, Bouck et Richardson, 2013). Aussi, ceux-ci expriment des besoins de formation et de supervision au regard de l'intégration de ces outils à leurs interventions auprès d'élèves ayant des profils diversifiés, et ce, considérant les connaissances issues de la recherche.

À ce sujet, bien que les données de recherches sur les aides technologiques et celles sur les interventions auprès d'élèves présentant des difficultés en apprentissage de la lecture et de l'écriture ont évolué à un rythme très rapide durant la dernière décennie, incluant celles portant sur les mesures d'adaptation et sur les interventions orthopédagogiques, tout comme l'utilisation de ces outils en contexte scolaire (Mercure et Paquin, 2019; MEES, 2018; MELS, 2014, 2015; Quinn *et al*., 2009), la situation est différente pour les recherches évaluant des interventions intégrant des aides technologiques auprès de ces élèves (Batorowicz, Missiuna et Pollock, 2012; Edyburn,

2013; Kennedy et Deschler, 2010; Okolo et Diedrich, 2014; Peterson-Karlan, Hourcade, Parette, 2011). Selon ces auteurs, les quelques recherches existantes ont surtout été réalisées à la fin des années 1990 et au début des années 2000 en contexte d'utilisation de ces outils en production textuelle et donc, à titre de mesures d'adaptation pour ces élèves et non d'interventions orthopédagogiques. De plus, selon ces mêmes auteurs, la fidélité de l'implantation des interventions dans ces recherches est peu documentée. De surcroît, ces recherches menées en langue anglaise ont exploité des aides technologiques différentes de celles actuelles, par exemple la synthèse vocale lisait les mots, mais de manière moins fluide que celle actuelle et la prédiction de mots offrait un nombre plus limité de suggestions de mots, ce qui rendait leur utilisation moins conviviale. De plus, ces recherches ont été menées auprès d'un nombre restreint d'élèves âgés de neuf-douze ans ayant des difficultés d'apprentissage de l'écriture ou ayant des difficultés sévères et persistantes de productions de mots écrits. Somme toute, ces recherches n'ont donc pas été menées spécifiquement auprès d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie ou auprès de ceux qui ont besoin d'interventions rééducatives structurées dans un programme issu de la recherche. En outre, dans ces études, les élèves produisaient des textes avec ces outils en y étant préalablement familiarisés; ils ne bénéficiaient donc pas d'interventions orthopédagogiques structurées dans un programme qui prend appui sur les données issues de récentes recherches. Or, ces recherches, qui offraient essentiellement des mesures d'adaptation, présentent des résultats encourageants pour soutenir des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie sur le plan de la production de mots écrits en français et pour optimiser leur rééducation. D'ailleurs, au terme de celles-ci, ces mêmes auteurs proposent d'offrir un enseignement explicite de l'utilisation de ces outils pour ensuite les mettre à profit dans un enseignement explicite, ciblé, flexible, individualisé et intensif sur une période prolongée. Cet enseignement permettrait de réguler les contenus d'enseignement apprentissage de la production de mots écrits (précision-fluidité, traitements alphabétique, orthographique et morphographique) avec les outils les supportant

(synthèse vocale et prédiction de mots) dans différents types de tâches (production de mots isolés et de textes). Conséquemment, intégrer des aides technologiques ayant le plus de potentiel de les aider à pallier et à compenser leurs difficultés constitue une piste prometteuse pour offrir à ces apprenants une rééducation adaptée dans un programme d'intervention orthopédagogique qui prend appui sur les données issues de la recherche. Dans le cadre d'un programme offrant une rééducation mixte, ces aides représentent un support additionnel pour développer le processus de production de mots écrits, tout en aidant à compenser leurs difficultés persistantes sur ce plan. Or, ce type de programme intégrant des aides technologiques se heurte à un manque de données empiriques, puisqu'à notre connaissance, un tel programme est à développer, à évalué et à être implanté : c'est la visée de cette thèse.

En somme, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture est essentiel à la réussite scolaire et sociale de tous les apprenants, mais certains ont des difficultés dans cet apprentissage, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie. Ces élèves ont des difficultés persistantes à identifier et, surtout, à produire des mots écrits en français avec précision et fluidité dans différents types de tâches (production de mots isolés et de textes) et avec différents supports (écriture manuscrite, au traitement de texte et avec des aides technologiques). Pour pallier et pour compenser leurs difficultés, ils requièrent des interventions orthopédagogiques en écriture, en continuité et en complémentarité avec les mesures d'adaptation qui leur sont proposées en classe. Or, peu leur sont offertes en milieu scolaire et peu ont été évaluées en recherche, en documentant la fidélité de l'implantation. Ces interventions, qui gagnent à être structurées dans des programmes qui prennent appui sur les données issues de la recherche, peuvent les aider à pallier et, dans certains cas, à compenser leurs difficultés en contexte d'écriture manuscrite, mais au terme de celles-ci, elles persistent généralement. Pour pallier et compenser leurs difficultés, à l'âge de neuf-douze ans, alors que les exigences sont augmentées en écriture, la principale mesure d'adaptation

qui leur est proposée en classe est l'utilisation d'aides technologiques alors qu'ils écrivent au traitement de texte, soit la synthèse vocale et la prédiction de mots. Ces outils ont beaucoup de potentiel pour soutenir leurs difficultés, mais leur utilisation n'est pas maximale, car ils ont reçu peu d'interventions orthopédagogiques intégrant ces outils. Donc, afin de les optimiser, elles gagneraient à être structurées dans un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques les plus susceptibles de les aider à pallier et à compenser leurs difficultés. Or, à notre connaissance, un tel programme n'a pas été évalué et implanté à ce jour.

1.5 La question générale de recherche

De cette problématique découle la question générale de recherche : Quelles sont les contributions des aides technologiques dans un programme d'intervention orthopédagogique qui prend appui sur les données issues de la recherche pour développer le processus de production de mots écrits en français d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie âgés de neuf-douze ans?

1.6 Les contributions de la recherche

Au plan scientifique, cette recherche contribue à l'avancement des connaissances au sujet des interventions orthopédagogiques intégrant des aides technologiques auprès d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie âgés de neuf-douze ans afin de développer leur compétence en écriture et, plus précisément, en production de mots écrits en français. Elle revêt un intérêt particulier dans la mesure où les programmes d'intervention orthopédagogique en écriture évalués auprès de ces élèves sont rares et même rarissimes en français; malgré les effets positifs de ceux-ci, leurs difficultés persistent généralement au terme de ceux-ci et que la fidélité de leur implantation est peu documentée (Swanson *et al*., 2013; Grégoire, 2012). De plus, à notre connaissance,

aucune recherche n'exploite des aides technologiques, des outils qui se sont développés à un rythme très rapide, qui ont beaucoup de potentiel pour aider des élèves en écriture, tout particulièrement en production de mots écrits (Batorowicz, Missiuna et Pollock, 2012; De Smedt et Van Keer, 2014; Edyburn, 2013).

Aussi, au plan méthodologique, cette recherche expérimentale mixte adopte un protocole à cas unique qui permet de suivre de manière systématique l'évolution individuelle de chaque élève en écriture avec une variété de mesures quantitatives alors qu'ils participent à un programme d'intervention orthopédagogique implanté en milieu scolaire, mais qui est rarement utilisé en éducation (Horner *et al*., 2005; Kratochwill *et al*., 2013). De ce fait, la présente thèse peut contribuer à valider une méthode de recherche qui serait pertinente en orthodidactique de la lecture et de l'écriture. En documentant aussi la fidélité de l'implantation de ce programme complexe, cette méthode de recherche mixte peut contribuer à améliorer les interventions offertes en contexte scolaire, en faisant des liens entre l'élève, l'objet d'apprentissage et l'intervenante, ce qui est au cœur de ce domaine (Gresham *et al*., 2000; Gersten *et al*., 2005). En référence à ces auteurs, elle peut aussi aider à obtenir des conclusions valides sur l'efficacité d'un programme novateur en écriture auprès d'élèves des plus sensibles à la quantité et à la qualité des interventions orthopédagogiques qui leur sont offertes.

Au plan social, cette recherche propose un programme d'intervention orthopédagogique pour développer le processus de production de mots écrits chez des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie âgés de neuf-douze ans qui pourrait être adapté par des intervenants, ou dont ceux-ci pourraient s'inspirer pour répondre de manière optimale aux besoins particuliers de leurs élèves en contexte orthopédagogique. Étant, à notre connaissance, le premier programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques auprès de ces élèves, cette étude fournit des données qui apportent un éclairage sur la démarche d'implantation de ce

programme individualisé en milieu scolaire. D'une part, elle permet d'identifier des pistes pour l'améliorer et, d'autre part, pour préciser la pertinence d'utiliser des aides technologiques en contexte orthopédagogique auprès d'élèves à qui ces outils sont proposés en contexte classe, dans une démarche générale d'enseignement de l'écriture. De ce fait, elle contribue à dégager des conditions permettant des ancrages communs à l'enseignement de l'écriture dans ces deux contextes de vie de ces élèves.

En contexte scolaire québécois, comme les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie reçoivent généralement des services en orthopédagogie et utilisent des aides technologiques en écriture en classe (MELS, 2014), ces résultats de recherche sont très importants pour le milieu de l'éducation. Bien que la variable dépendante ciblée soit la production de mots écrits en français, une difficulté persistante chez des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie (Garcia, Abbott et Berninger, 2010; Romani, Olson et Di Betta, 2005), certains résultats d'études permettent d'anticiper des retombées sur d'autres aspects de la lecture et l'écriture, comme l'identification de mots écrits et la production textuelle, compétences si difficiles à s'approprier pour ces élèves (Sprenger-Charolles et Colé, 2013). Aussi, par le transfert de connaissances, cette recherche contribue et contribuera à la formation d'orthopédagogues et d'enseignants. En effet, celle-ci développera leur capacité d'implantation de nouvelles interventions, ce qui constitue un enjeu important de leur formation (Brodeur *et al*., 2015).

En somme, cette recherche contribue sur différents plans : en éducation et, plus précisément en enseignement et en apprentissage de la production de mots écrits en français incluant les possibles arrimages avec une intervention individualisée intégrant les technologies en orthodidactique de la lecture et de l'écriture. Ces contributions sont au cœur de la démarche de recherche, qui se poursuit dans le cadre théorique.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

Le cadre théorique a pour but d'analyser les concepts énoncés dans la problématique et de fournir des pistes de réponses à la question générale de recherche. Il fait état des données théoriques et empiriques issues des recherches dans les domaines associés à ces concepts, avec des exemples à l'appui. Il est donc l'aboutissement du travail en amont de la recension des écrits. Puisque ce projet est réalisé pour aider des élèves à maîtriser l'orthographe lexicale et que les caractéristiques de la langue écrite ont un impact sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, il semble d'abord judicieux de consacrer une section à la production de mots écrits en français. Ensuite, comme ce projet est mené auprès d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, une analyse conceptuelle des définitions de la dyslexie-dysorthographie est présentée pour ensuite cerner ses implications de ce trouble dans l'apprentissage de l'écriture. Par la suite, afin de clarifier la nature des interventions offertes à ces élèves dans le cadre de l'expérimentation, une section est consacrée aux programmes d'intervention orthopédagogique auprès de ces élèves pour enfin préciser l'apport des aides technologiques dans des interventions orthopédagogiques auprès d'eux. Ainsi, l'orthographe lexicale française, la production de mots écrits, la dyslexie-dysorthographie, la production de mots écrits chez des élèves dysorthographiques, les programmes d'intervention orthopédagogique et les aides technologiques auprès de ces élèves constituent les concepts dont l'analyse balise l'expérimentation.

2.1 La production de mots écrits en français

La section consacrée à la production de mots écrits en français se structure en deux sous-sections. Tout d'abord, la première permet de préciser les caractéristiques de l'orthographe lexicale française. Ensuite, la deuxième expose des modèles et des cadres de référence au regard de la production des mots écrits en français.

2.1.1 L'orthographe lexicale française

L'orthographe lexicale concerne la façon d'écrire les mots d'une langue sans tenir compte des variantes grammaticales (Allal, 1997; Dalpé *et al*., 2011). Selon des travaux qui identifient les caractéristiques de la langue (p. ex. : Biedermann et Baddeley, 2011; Catach, 2008; Daigle et Montésinos-Gelet, 2013; Jaffré et Fayol, 1997; Mousty *et al*., 1994; Pothier, 2011), le français est une langue phonétique, dont l'orthographe lexicale se base sur les relations entre l'oral et l'écrit. En effet, d'après ces auteurs, dans cette orthographe alphabétique, les phonèmes (plus petites unités distinctives de la chaîne orale, soit des voyelles et des consonnes) regroupés par syllabes (unités composées au moins d'une voyelle, pouvant avoir différentes structures), sont représentés par des graphèmes (plus petite unité distinctive ou significative de la chaîne écrite, composée d'une lettre ou d'un groupe de lettres). Or, la plus grande difficulté du français tient du fait que de nombreux phonèmes peuvent être représentés par différents graphèmes (p. ex. : « an », « en », « em », etc.) et non de la complexité de ses structures syllabiques (Pothier, 2011). Effectivement, selon ces auteurs, à l'oral, les 36 phonèmes (16 voyelles [V], 17 consonnes [C], et 3 semi-consonnes [SC]), généralement regroupés en syllabes simples ayant souvent la structure [CV] sont représentés à l'écrit par plus de 130 graphèmes. Tout comme d'autres langues, le français peut être situé au regard du degré selon lequel un phonème est mis en correspondance avec un graphème (Seymour, Aro et Erskine, 2003) (voir tableau 2.1). Selon ces auteurs, puisqu'en français, les structures syllabiques sont généralement simples (p. ex : la, du), mais que ces correspondances

permettent d'écrire environ 50 % des mots, l'orthographe lexicale française est qualifiée de semi-opaque et serait donc parmi les plus complexes à apprendre.

Tableau 2.1

Classification des langues en fonction du niveau de complexité de l'orthographe lexicale (Seymour, Aro et Erskine, 2003)

		Opacité				
Structure syllabique	**Simple**	Finlandais	Grecque Italien Espagnol	Portugais	Français	
	Complexe		Allemand Norvégien Islandais	Néerlandais	Danois	Anglais

En effet, puisque plusieurs graphèmes peuvent représenter un même phonème (p. ex. : le phonème [o] peut être représenté par : « au », « eau » et « o ») l'orthographe d'un mot qui semble pourtant simple pour le scripteur expert, comme « auto », peut être produit ainsi par un scripteur novice : « oto », « oteau » ou « otau », voire même par un scripteur de niveau intermédiaire. Or, en lecture, les relations entre les graphèmes et les phonèmes sont généralement transparentes en français (p. ex : le graphème « au » fait toujours [o] dans « auto »). Par conséquent, la production de mots écrits est souvent plus complexe que leur identification et est donc, beaucoup plus difficile pour l'apprenti lecteur-scripteur (Pacton, 2008). En dépit de ces caractéristiques, le système

orthographique français ne doit pas être perçu comme étant chaotique, mais bien comme un système qui prend en compte de multiples niveaux linguistiques et, conséquemment, qui comporte plusieurs types de graphèmes (Catach, 2008; Fayol et Jaffré, 2008; Mousty *et al*., 1994).

Selon ces auteurs, d'abord, tel que déjà décrit, en représentant les unités sonores de la langue, l'orthographe lexicale française prend en compte la phonologie, ce qui constitue la base de son fonctionnement. En effet, le principe phonographique régit les graphèmes qui représentent des phonèmes : les phonogrammes. Ceux-ci représentent la grande majorité des graphèmes (83 %). En référence à la typologie des graphèmes de Mousty et ses collaborateurs (1994), parmi les phonogrammes, certains représentent de manière systématique des phonèmes, indépendamment du contexte linguistique; les graphèmes consistants acontextuels (p. ex. : le phonème [d] est toujours représenté par le graphème « d »). Or, le décalage entre le nombre de phonèmes (36) et de graphèmes (plus de 130) implique de prendre en compte un autre niveau linguistique, qui est complexe, mais omniprésent en français : le niveau orthographique (Catach, 2008; Pacton, 2008) ou visuoorthographique (Daigle et Montésinos-Gelet, 2013).

Selon ces auteurs, ce dernier niveau implique des graphèmes qui prennent en compte les propriétés visuelles des mots : les visuogrammes. En prenant en compte différents phénomènes visuoorthographiques, ces graphèmes peuvent se rapporter à une partie du mot seulement, au mot dans son ensemble ou même dépasser les frontières du mot. En effet, dans une partie de mot, certains phonogrammes obéissent à des règles systématiques selon leur position dans le mot (phénomène des règles de positionnement) (Daigle et Montésinos-Gelet (2013). Ils correspondent aux graphèmes consistants contextuels dans la typologie de Mousty et ses collaborateurs (1994) (p. ex. : « in » s'écrit avec un « m » s'il est suivi du « p » ou du « b »). En plus des règles de positionnement, l'orthographe lexicale française prend en compte un deuxième phénomène important, qui réfère au fait que des graphèmes peuvent s'écrire de

différentes façons : la multigraphémie (Daigle et Montésinos-Gelet, 2013). À ce propos, ces auteurs précisent que certains graphèmes plus fréquents que d'autres (p. ex. : « ss » versus « ç ») et que, d'autres, représentent plus ou moins régulièrement un phonème selon leur position dans le mot. Ces derniers graphèmes correspondent aux graphèmes inconsistants contextuels dans la typologie de Mousty et ses collaborateurs (1994) (p. ex : le phonème [ɛ], s'écrit généralement « et » en fin de mot et jamais « ei »). Dans le même ordre d'idées, Daigle et Montésinos-Gelet (2013) mentionnent que certains mots comportent des irrégularités orthographiques, c'est-à-dire des séquences de graphèmes atypiques (p. ex. : monsieur) ou irrégulières (p. ex. : femme). De plus, ils précisent que certaines séquences sont autorisées selon leur position dans le mot alors que d'autres non (p. ex. : les consonnes « l, m, r » sont doublées au milieu des mots, contrairement aux consonnes « j, k, v », ce qui est nommé le phénomène de la légalité orthographique). En plus de comporter des graphèmes, qui sont plus ou moins consistants, contextuels et réguliers, le niveau orthographique comporte quelques graphèmes qui ne sont pas régit par le principe phonographique, mais bien par un principe distinctif (Catach, 2003). Ils se rapportent donc au mot dans son ensemble ou même dépassent les frontières du mot. Ainsi, selon cette auteure, des logogrammes permettent de distinguer des homophones lexicaux (p. ex. : pause/pose, ère/aire) ou grammaticaux (p. ex. : ce/se, a/à, c'est/s'est). Ils apportent donc des informations précieuses sur le sens et la classe des mots. Ce dernier phénomène se nomme la logogrammie (Daigle et Montésinos-Gelet, 2013). En outre, ces auteurs indiquent qu'un autre phénomène orthographique est le respect des frontières lexicales de mots; celui-ci réfère aux représentations lexicales du scripteur qui permet à chaque mot d'avoir un statut bien défini (p. ex. : canne à pêche versus « cannapêche »). Enfin, selon Catach (2003), en plus de prendre en compte les niveaux phonologiques et orthographiques (ou visuoorthographique), qui sont fondamentaux en français, cette orthographe prend en compte le niveau morphologique en raison de la présence de morphèmes, c'est-à-dire des signes linguistiques dotés de sens sans nécessairement être associés à des phonèmes (Huot, 2001). En effet, les morphèmes dérivationnels (p. ex. : dent) permettent la

construction de mots nouveaux et l'utilisation de mots de même famille. Ils peuvent donc modifier le sens (p. ex. : branche, embranchement) et la classe des mots (p. ex. : catégorie, catégorique) (Brousseau et Nikiema, 2001). Il existe différents types de morphèmes. En effet, les affixes précèdent (préfixe) (p. ex. : enracinement) ou succèdent (suffixe) (p. ex. : enracinement) le mot de base, soit la racine du mot (p. ex. : enracinement) (Ferrand, 2007). Les morphèmes dérivationnels peuvent être représentés par des graphèmes dérivables par la morphologie (p. ex. : précis) (Mousty *et al*., 1994).

En somme, l'orthographe lexicale française, basée sur les relations entre l'oral et l'écrit, prend en compte de multiples niveaux linguistiques, soit le niveau phonologique en représentant les unités sonores de la langue, orthographique, notamment en raison de la présence de règles, de régularités et d'homophones et morphologique en raison de la présence de morphèmes dérivationnels. Ces caractéristiques influencent l'apprentissage de la production de mots écrits (Bosse et Pacton, 2006).

2.1.2 La production de mots écrits

Apprendre à produire des mots écrits est essentiel pour écrire de manière efficace en utilisant différents supports (Moreau *et al.*, 2013). Au fil de l'histoire, cet apprentissage et, plus largement, la compétence en écriture, ont fait l'objet de différents modèles et théories, en contexte de recherche théorique. Ainsi, dans cette section, des modèles traitant de la production de mots écrits sont d'abord exposés pour ensuite présenter des cadres de référence de la compétence en écriture qui synthétisent de modèles théoriques élaborés dans le domaine de l'enseignement-apprentissage de l'écriture.

2.1.2.1 Les modèles traitant de la production de mots écrits

Afin de rendre compte du développement de la production de mots écrits dans la langue d'apprentissage et des difficultés qui y sont associées, plusieurs auteurs ont élaboré des modèles théoriques au cours des dernières décennies (p. ex. : Barry, 1994; Ehri et

Roberts, 1997, 2014; Ferreiro et Gomez-Palacio, 1988; Frith, 1985; Gentry, 1982; Henderson et Beers, 1980; Harm et Seiderberg, 2004; Seymour, 2008). Ces modèles, validés en contexte d'écriture manuscrite, attestent de ce développement dans des tâches qui se complexifient, qui impliquent une production orthographique (p. ex. : production de mots isolés et de textes) et qui peuvent être réalisées avec différents supports. Ils font tous référence à la capacité à produire avec précision et fluidité des mots écrits dans la réalisation de ces tâches. Dans le cadre de ces modèles, la précision réfère à l'exactitude avec laquelle les mots sont produits, alors que la fluidité implique à la fois la précision et la vitesse de production; elle suppose une automatisation. Ainsi, en étant centrés sur la production de mots écrits, ces modèles renvoient à la fluidité en tant qu'indicateur du développement d'un processus en particulier, sachant que, plus largement, la fluidité en écriture est un construit complexe, qui peut référer à plusieurs indicateurs, reliés à bien d'autres processus (Kim *et al*., 2017; Van Waes et Leijten, 2015). Selon ces auteurs, dans la mesure où la fluidité en écriture est considérée comme le médiateur entre plusieurs processus, que son rôle dans l'apprentissage de l'écriture se doit être étudié de manière importante au plan théorique dans le futur et qu'il s'agit d'un concept distinct de celui traité dans cette thèse, seuls des modèles théoriques centrés sur le processus visé sont présentés. Parmi les modèles traitant de la production de mots écrits, certains sont incontournables dans le cadre d'une recherche sur l'effet d'un programme de rééducation sur la production de mots écrits en français d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie âgés de neuf-douze ans : soit le modèle à double voie (Barry, 1994) et les modèles développementaux (Frith, 1985; Seymour, 2008).

2.1.2.1.1 Le modèle à double voie (Barry, 1994)

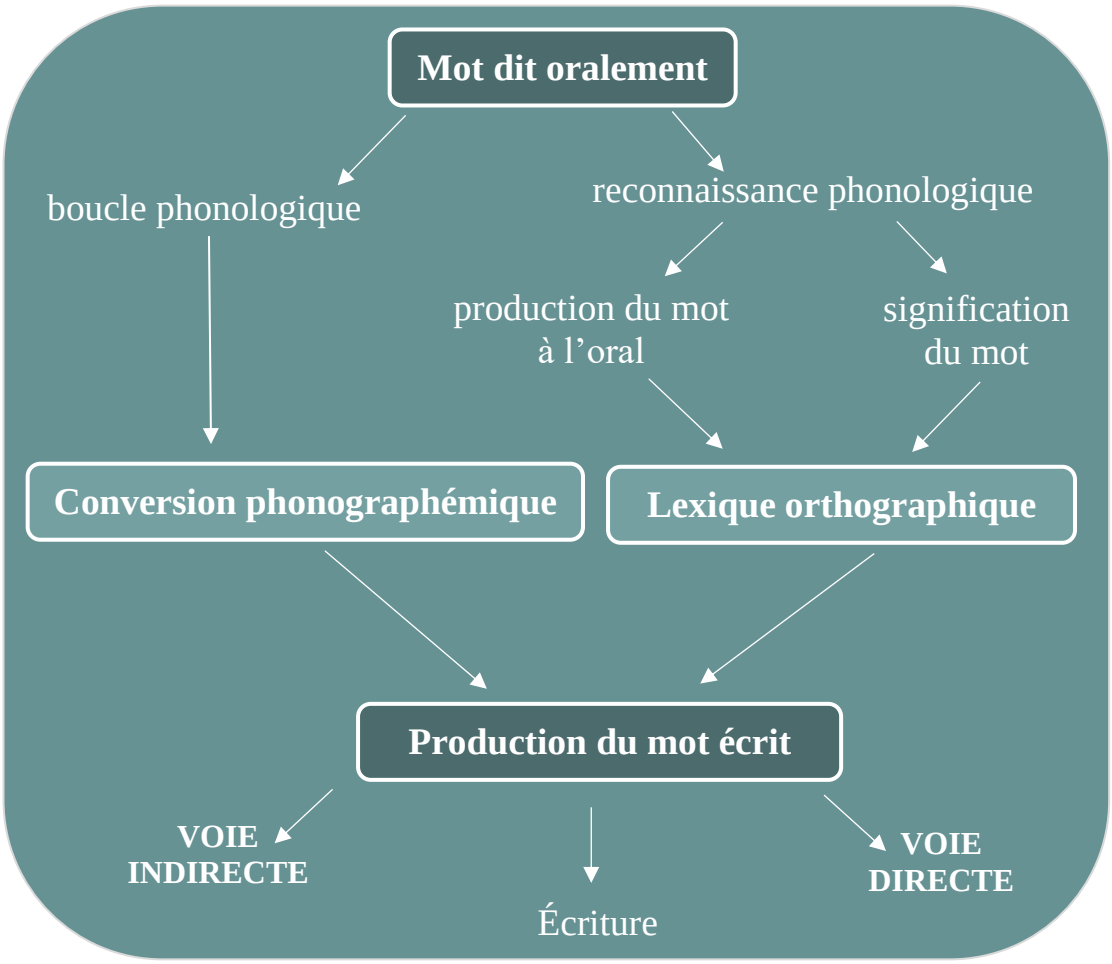
Les premiers modèles cognitivistes de l'apprentissage des processus spécifiques en lecture et en écriture sont issus de recherches effectuées en neuropsychologie auprès d'individus ayant eu des accidents cérébraux, principalement des adultes, présentant une dyslexie-dysorthographie acquise (Ehri, 2006; Laplante, 2011). Ces modèles

(p. ex. : Barry, 1994; Coltheart, 1978; Ellis, Young et Anderson, 1988) validés en anglais ont d'abord tenté de rendre compte de l'identification de mots écrits chez le lecteur expert ou présentant des troubles d'apprentissage acquis ou développementaux pour ensuite être adaptés à la production de mots écrits (Barry, 1994). Comme ces modèles, le modèle de Barry (1994) postule que ce processus s'effectue selon deux voies principales qui fonctionneraient indépendamment l'une de l'autre (Bégin, 2008; St-Pierre *et al*., 2011) (voir figure 2.1). Ainsi, une atteinte de l'une n'aurait aucune incidence sur l'autre chez des scripteurs en difficulté, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie. Ces deux voies sont la voie indirecte et la voie directe.

Figure 2.1

Modèle à double voie

(Barry, 1994)



D’abord, la voie indirecte, nommée aussi voie d’assemblage, requiert la conversion phonographémique pour produire avec précision et fluidité des mots écrits. Ainsi, à l’oral, le mot est d’abord reconnu au plan phonologique, puis segmenté en unités linguistiques, soit les syllabes et les phonèmes. Les phonèmes à l’intérieur de chaque syllabe sont alors associés un à un à des graphèmes, ce qui est utile pour produire des mots réguliers contenant majoritairement des graphèmes consistants acontextuels, des mots rares ou des non-mots, soit des mots inventés (p. ex. : batru) (Ehri, 2006). L’apprenant gagne donc en fluidité lorsqu’il arrive à procéder efficacement phonème par phonème puis syllabe par syllabe (écriture sous-syllabique puis syllabique).

Ensuite, la voie directe, nommée aussi voie d’adressage, favorise la production directe du mot écrit à partir d’une représentation lexicale stockée en mémoire de manière permanente, et donc, sans médiation phonologique. Ainsi, le mot peut être produit oralement en faisant le lien avec sa signification, permettant d’accéder directement au lexique orthographique. Donc, seule cette voie permettrait d’accéder directement aux mots connus par le scripteur afin d’écrire avec précision et fluidité un nombre considérable de mots écrits, dont des mots irréguliers (p. ex. : monsieur et femme), contenant majoritairement des graphèmes inconsistants contextuels. C’est donc l’aisance avec laquelle l’apprenant accède à ce lexique, constitué d’un nombre de plus en plus important de mots, qui favorise la fluidité de la production de mots écrits.

Bien que les modèles à double voie aient marqué de manière importante les pratiques et les recherches dans ce domaine, plusieurs auteurs les ont remis en question pour rendre compte de la dynamique du développement de la lecture et de l’écriture et des difficultés dans cet apprentissage (Frith, 1985; Richards *et al.*, 2006; Sprenger-Charolles, 2012; Seymour, 2008). Selon ces derniers auteurs, ces modèles basés sur les procédures d’adultes qui perdent l’utilisation de l’une d’entre elles après un accident cérébral peuvent difficilement se comparer au fait de développer ces dernières et de vivre des difficultés dans cet apprentissage. D’ailleurs, ces auteurs soulèvent le fait que

la majorité des apprenants ayant une dyslexie-dysorthographie ont des difficultés dans l'apprentissage de ces deux voies, ce qui indique que leur dynamique de développement pourrait être différente de celle postulée dans les modèles à double voie.

2.1.2.1.2 Les modèles développementaux

Les modèles développementaux visent justement à expliquer la dynamique de développement des procédures d'identification et de production de mots écrits (Ehri, 2006; Laplante, 2011; St-Pierre *et al*., 2011). Selon ces auteurs, ces modèles cognitivistes postulent que ce développement se fait en passant par différents stades ou phases qui sont marqués par l'utilisation d'une procédure en particulier. De plus, certains privilégient une séquence développementale stricte et donc, par stades, alors que d'autres optent pour des phases pouvant se chevaucher. Considérant leurs similitudes et divergences, seulement deux modèles qui constituent une référence dans le domaine de l'orthodidactique sont présentés : le modèle développemental intégratif de Frith (1985) et le modèle développemental structural de Seymour (2008).

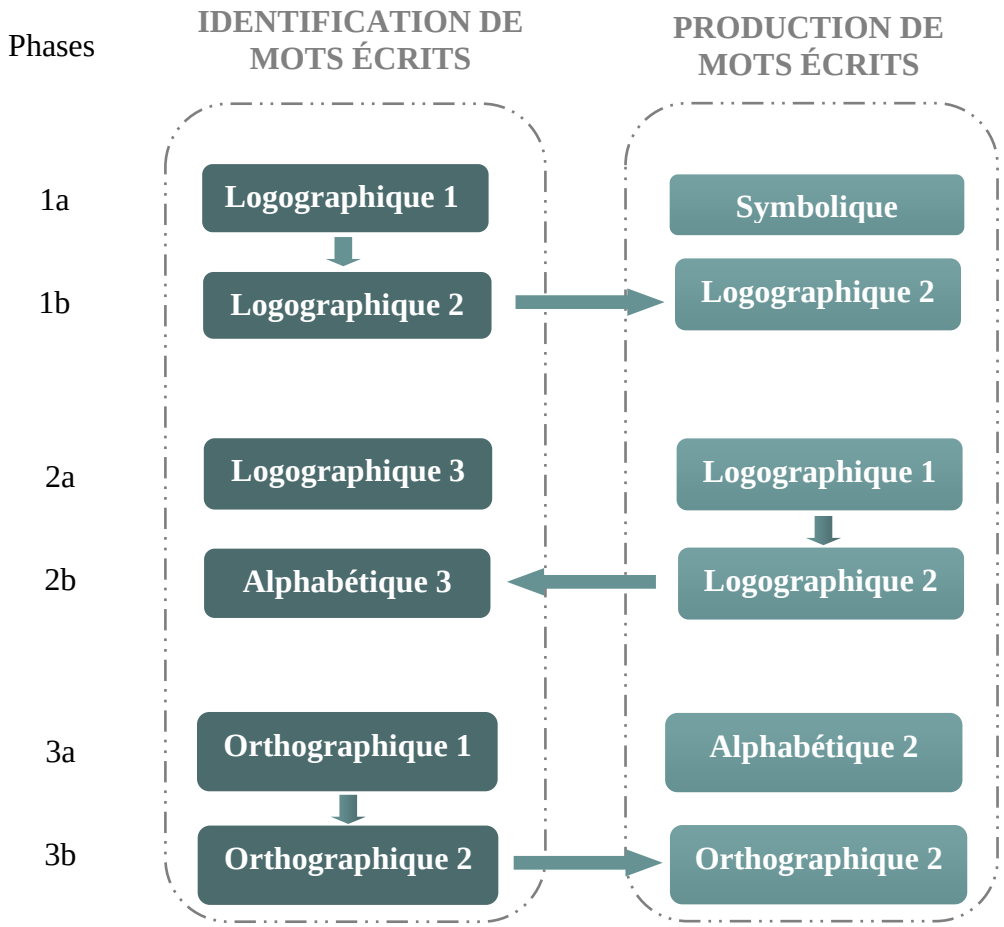
2.1.2.1.2.1 Le modèle développemental intégratif de Frith (1985)

Afin d'expliquer les liens de réciprocité entre le développement de l'identification et de la production de mots écrits, Frith (1985) a proposé un modèle qui rend compte de la dynamique entre ces processus (voir figure 2.2). Son modèle développemental intégratif suit des stades successifs que l'apprenant ne franchit pas au même moment en lecture et en écriture, mais bien en décalage, puisque l'atteinte d'un stade dans une de ces activités donnerait la stimulation nécessaire pour qu'émerge le stade suivant. Dans ce modèle, chacun de ces trois stades, les stades logographique, alphabétique et orthographique, présents dans la plupart des modèles développementaux, ont pour

particularité de se scinder en deux étapes comportant des habiletés de niveaux différents (1985), d'où le fait qu'il est également appelé « Le modèle à six pas ».

Figure 2.2

Modèle développemental intégratif (Frith, 1985)



Dans un premier temps, lors du stade logographique, le jeune enfant identifie certains mots familiers à partir de traits visuels saillants et du contexte extralinguistique (p. ex. : lire des logos publicitaires tels que McDonald's et Coca-Cola). À ce moment, l'ordre

des graphèmes et l'association phonèmes-graphèmes ne sont pas pris en compte. Cette procédure d'abord développée en lecture amène ensuite l'enfant à écrire quelques mots (p. ex. : son prénom, maman, papa), un peu comme s'il reproduisait un dessin qu'il avait vu à maintes reprises. Or, l'existence de ce stade en écriture est remise en question, puisque la production de mots écrits solliciterait des procédures plus évoluées, dont la procédure alphabétique (Borchardt, Fayol et Pacton, 2012; Ehri, 2005; Laplante, 2011).

Par la suite, le stade alphabétique s'amorce au moment où l'apprenant comprend le principe alphabétique. Ainsi, une fois qu'il saisit que les unités orales (les principales étant les phonèmes) peuvent être transcrites à l'écrit au moyen de graphèmes, il commence à utiliser la procédure alphabétique. Cette procédure séquentielle d'association entre les phonèmes et les graphèmes, également décrite dans le modèle à double voie, serait d'abord utilisée en écriture puis en lecture, pour identifier un nombre plus important de mots écrits. Elle s'automatiserait progressivement, de manière à ce que l'apprenant procède phonème par phonème puis syllabe par syllabe. Celle-ci serait fondamentale en début de développement pour ensuite donner place à une procédure plus évoluée : la procédure orthographique.

Enfin, Frith (1985) propose un dernier stade caractérisé par l'utilisation de la procédure orthographique; le stade orthographique. Cette procédure, utilisée d'abord en lecture puis en écriture, permettrait d'accéder aux représentations lexicales stockées en mémoire, en analysant les mots en unités orthographiques de plus en plus larges (p. ex. : phonèmes, graphèmes, morphèmes). C'est donc en faisant des liens entre les unités linguistiques formant les mots que l'enfant arrive à en identifier de nouveaux, pour ensuite en produire (p. ex. : en connaissant l'orthographe du mot « pomme », l'enfant peut faire une analogie et produire « gomme »). Pour gagner en fluidité, cette procédure implique un traitement linguistique de ces unités et non un accès direct au mot entier se distingue de la voie directe proposée dans le modèle à double voie (Barry, 1994).

En somme, selon Frith (1985), l'apprentissage de l'identification et de la production de mots écrits se fait en trois stades successifs permettant une installation séquentielle de différentes procédures qui se complexifient en lecture et en écriture et qui permet à l'apprenant de gagner en précision et en fluidité : logographique, alphabétique, orthographique. Ainsi, selon Frith (1985), la dyslexie-dysorthographie pourrait résulter d'une difficulté à passer d'un stade à l'autre et non d'une atteinte à une voie en particulier comme le postule le modèle à double voie (Barry, 1994). Certes, le modèle de Frith (1985) a contribué de manière importante au domaine, puisque ce dernier a été le premier à faire part des liens de réciprocité entre la lecture et l'écriture, tout en proposant des stades présents dans la majorité des modèles développementaux. Or, dans celui-ci, la présence de stades successifs qui ne peuvent être franchis qu'une fois la procédure du stade antérieure bien maîtrisées est vivement critiquée (Ehri, 2006; St-Pierre *et al*., 2011). C'est pourquoi des modèles développementaux structuraux dans lesquels les procédures servant à identifier et à produire des mots écrits se développent en phases qui se chevauchent sont élaborés. Cette argumentation est proposée dans le modèle développemental structural de Seymour (2008).

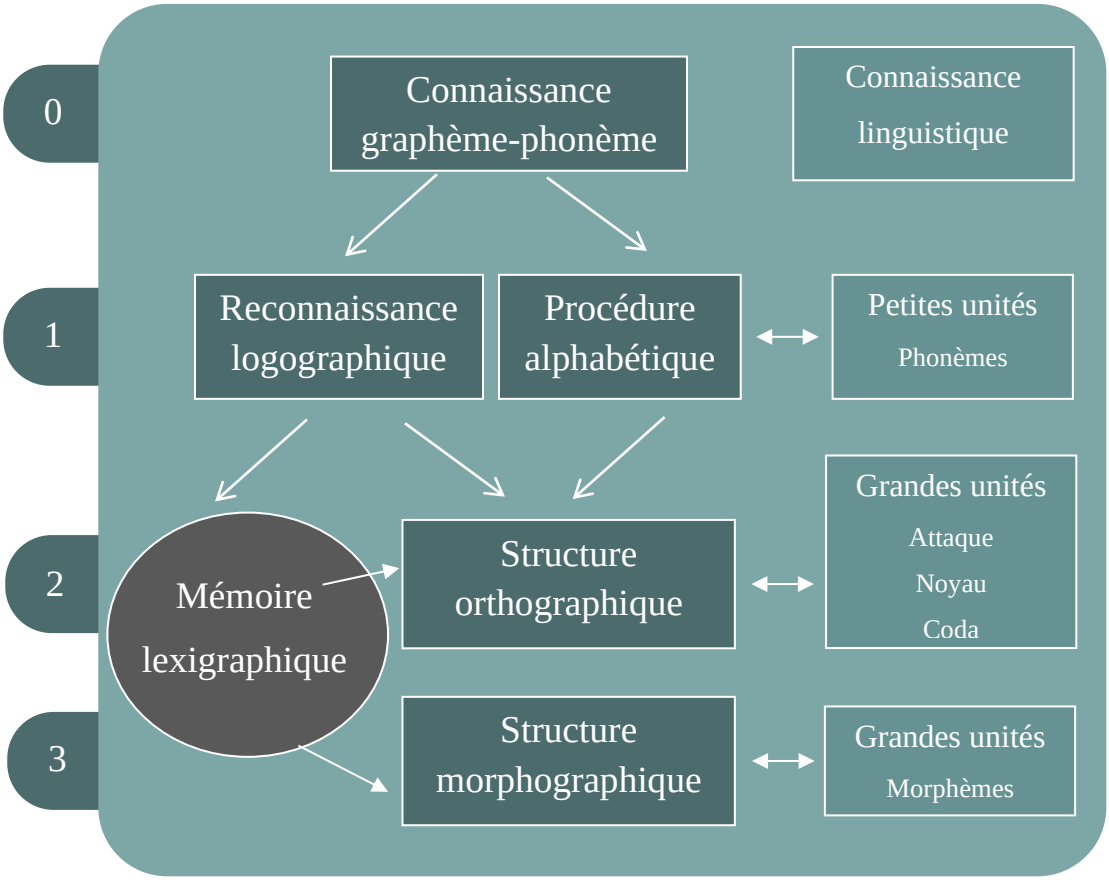
2.1.2.1.2.2 Le modèle développemental structural de Seymour (2008)

Seymour (2008) propose un modèle développemental structural qui a pour hypothèse que la production de mots écrits résulte de l'interaction entre le développement de la conscience linguistique (conscience des unités qui forment les mots à l'oral) et du système orthographique (compréhension du système d'écriture) (voir figure 2.3). Ainsi, les apprenants, dont l'élève dysorthographique, saisissent que les structures orales sont transcrites à l'écrit. Ces derniers s'approprient donc des structures linguistiques de plus en plus larges et complexes (p. ex. : phonèmes, morphèmes) pour gagner en précision et en fluidité dans des tâches qui se complexifient (p. ex. : production de mots isolés, production textuelle) et qui peuvent être réalisées avec différents supports. Selon Seymour (2008), ce développement se ferait en quatre phases qui se chevauchent, mais

chacune est caractérisée par l'utilisation de traitements spécifiques permettant de produire des mots écrits dans la langue d'apprentissage, dont le français. En français, ce développement implique donc de prendre en compte les caractéristiques de l'orthographe lexicale, incluant les niveaux linguistiques et les différents types de graphèmes/items (voir tableau 2.2).

Figure 2.3

Modèle développemental structural (Seymour, 2008)



Dans une première phase de prélittératie (0-1), l'apprenant développe une conscience implicite de certaines unités linguistiques (p. ex. : syllabes et rimes) et produit certains

mots écrits (p. ex. : son prénom). Lors d'une deuxième phase de prélittératie (0), il développe des connaissances des relations entre les graphèmes-phonèmes (p. ex. : il apprend certaines lettres). Ainsi, selon Seymour (2008), en contexte de prélittératie, c'est essentiellement la capacité à produire des lettres dans un temps donné qui favorise la fluidité du processus de production de mots écrits.

Ensuite, une deuxième phase de littératie, comprend les traitements logographique et alphabétique, fondations de ce modèle. Le traitement logographique permet d'écrire de manière directe un nombre limité de mots fréquents (p. ex. : maman), ce qui est habituellement fait avec précison et fluidité avant la fin de la première année scolaire tant en production de mots isolés que de textes. Or, ce traitement est différent du stade logographique proposé par Frith (1985), car il ne requiert pas une procédure visuelle, mais bien une prise en compte de l'ensemble des lettres et de leur position relative dans le mot. Il est également distinct de la voie directe proposée par Barry (1994), puisqu'il permet seulement la production de quelques mots. Pour sa part, le traitement alphabétique sollicite l'association entre les phonèmes et les graphèmes, comme proposé par Frith (1985) (stade alphabétique) et par Barry (1994) (voie indirecte). Plus précisément, selon Seymour (2008), il se fait de manière séquentielle et implique d'être conscient des plus petites unités sonores dans les mots, les phonèmes pour tenir compte du niveau phonologique. Il permet donc de produire des mots réguliers et contenant des graphèmes acontextuels, ce qui est généralement automatisé avant la fin de la deuxième année tant en production de mots isolés que de textes. Par exemple, pour écrire « moto », l'apprenant segmente le mot en syllabes, puis en phonèmes, afin de sélectionner les graphèmes et de les transcrire en ordre, pour ensuite vérifier la plausibilité phonologique du mot écrit.

Par la suite, lors d'une troisième phase, le traitement orthographique permet d'écrire avec précision et fluidité des mots comprenant des structures de plus en plus complexes (p. ex. : « br », « et ») et constituées de grandes unités (p. ex. : « truc ») de même que

des mots irréguliers (p. ex. : monsieur) et des logogrammes (p. ex. : sont/son; compter/conter), en restructurant les connaissances acquises par l'application des traitements antérieurs. Cette phase favorise aussi la production des mots comportant des règles et des régularités orthographiques, en aidant à choisir le bon graphème associé au phonème dans des mots comportant des graphèmes consistants contextuels et inconsistants contextuels. Puisqu'elle implique un traitement linguistique des mots au plan orthographique, elle se distingue de la voie directe décrite par Barry (1994), mais se rapproche du stade orthographique du modèle de Frith (1985), en précisant le type de graphèmes/items traités. Or, contrairement à ces auteurs, Seymour (2008) ajoute une dernière phase favorisant l'utilisation du traitement morphographique.

Par après, durant la troisième phase, l'apprenant développe le traitement morphographique, en apprenant à écrire des mots plurimorphémiques constitués d'un mot de base et d'un affixe. Il devient alors conscient des plus petites unités porteuses de sens, les morphèmes et peut donc produire des mots comportant des graphèmes dérivables par la morphologie (lettres muettes, p. ex. : dent, chocolat).

Enfin, d'après ce modèle, le développement des traitements logographique, alphabétique, orthographique et morphographique permet de stocker en mémoire lexigraphique des représentations alphabétiques, orthographiques et morphographiques utiles pour produire des mots écrits en français, en les associant aux représentations sémantiques des mots. Ces dernières permettent de traiter des unités linguistiques de plus en plus larges et complexes pour produire des mots avec précision et fluidité dans différents types de tâches qui visent une contextualisation progressive des apprentissages, en faisant des liens entre l'oral et l'écrit avec différents supports. Elles sont favorisées par la lecture et l'exposition à la bonne orthographe lexicale.

Ainsi, bien que le modèle développemental structural de Seymour (2008) s'apparente aux modèles développementaux en stades, comme le modèle développemental

intégratif de Frith (1985), il s'en distingue également. En effet, il établit que l'apprenant développe dans des phases qui se chevauchent des procédures différentes pour produire les mots écrits en faisant des liens entre l'oral et l'écrit. En outre, il se distingue fortement des modèles à double voie qui postulent une indépendance entre les voies d'accès à la lecture et à l'écriture (Chapleau, 2013; Fejzo, 2012; St-Pierre *et al.*, 2011). Conséquemment, selon Seymour (2008), les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie ont des difficultés à développer ces principaux traitements, non pas parce qu'ils ont de la difficulté à passer d'une phase à l'autre comme le postulait Frith, (1985) ou en raison d'une atteinte à l'une des voies d'accès comme le suggère Barry (1994), mais bien parce que ces traitements se développent de manière interactive.

Tableau 2.2

Traitements servant à produire des mots écrits en français

Traitements	**Caractéristiques de l'orthographe lexicale française**	
Types de traitements (Seymour, 2008)	**Niveaux linguistiques** (Fayol et Jaffré, 2008)	**Types de graphèmes/items** (Mousty *et al.*, 1994)
Alphabétique	Phonologique	Graphèmes consistants acontextuels p. ex : ✓ Consonnes simples (b, f) ✓ Semi-consonnes (gn) ✓ Groupes consonantiques (pr) ✓ Voyelles complexes (ou) Mots réguliers p. ex : ✓ Ami

Orthographique	Orthographique	Graphèmes consistants contextuels p. ex : ✓ m/p, b (chambre) Graphèmes inconsistants contextuels p. ex : ✓ /s/ e, i (sirène) Mots comprenant des structures complexes p. ex. : ✓ « br » (branche) Mots irréguliers p. ex. : ✓ monsieur
Morphographique	Morphologique	Graphèmes dérivables par la morphologie p. ex : ✓ dent Graphèmes non dérivables par la morphologie p. ex : ✓ velours Mots plurimorphémiques p. ex : ✓ enracinement

2.1.2.3 L'analyse critique de modèles traitant de la production de mots écrits

L'analyse critique de trois principaux modèles traitant de la production de mots écrits (Barry, 1994; Frith, 1985; Seymour, 2008) met en évidence que ces derniers comportent des similitudes et des divergences pour expliquer la dynamique développementale entre les procédures cognitives de production des mots écrits (Bosse et Pacton, 2008; Chapleau, 2013; Ehri, 2006; Laplante, 2011). Afin d'en arriver à en prioriser un en particulier, cette section propose une comparaison entre ces modèles qui ont de grandes implications pour développer et pour évaluer un programme d'intervention orthopédagogique qui favorise cet apprentissage chez les élèves ciblés.

D'abord, chacun des modèles étudiés suggère que le développement de la production de mots écrits est complexe et évolutif et donc, qu'il nécessite l'utilisation de

procédures distinctes permettant de développer des représentations lexicales pour produire avec précision et fluidité des mots écrits (Bosse et Pacton, 2008; Dalpé *et al*., 2011; Laplante, 2011). À ce propos, ces modèles décrivent tous une procédure pour produire directement des mots familiers. Or, selon le modèle étudié, celle-ci requiert des traitements distincts : 1) la voie directe implique de se familiariser avec les mots écrits (Barry, 1994); 2) la procédure logographique exige un traitement visuel (Frith, 1985); 3) le traitement logographique implique un traitement linguistique (Seymour, 2008). Hormis ces divergences, tous les auteurs consultés proposent une procédure favorisant l'association entre les phonèmes et les graphèmes, décrite dans les modèles développementaux (Bégin, 2008; Chapleau, 2013; Fejzo, 2012). Une fois cette procédure maîtrisée, Frith (1985) et Seymour (2008) indiquent qu'une procédure orthographique permet de produire un nombre grandissant de mots, en faisant des liens entre les constituantes des mots grâce à un traitement linguistique d'unités linguistiques de plus en plus complexes et larges; ils font alors référence à la précision et la fluidité de la production. Or, seul Seymour (2008) attribue une phase distincte pour produire des mots contenant des morphèmes dérivationnels, omniprésents en français : le traitement morphographique (Bégin, Giasson, Saint-Laurent, 2010; Casalis, Deacon et Pacton, 2011; Sénéchal, Basque, Leclaire, 2006). Selon Seymour (2008), ce traitement, tout comme l'ensemble des traitements dans son modèle, se développerait de manière interactive en faisant des liens entre les unités orales et écrites. Ces éléments sont fondamentaux dans une langue, dont l'orthographe lexicale est basée sur ces liens et qui prend en compte plusieurs niveaux linguistiques, comme l'anglais et le français (Catach, 2008). D'ailleurs, à ce sujet, tous les modèles étudiés sont validés en anglais, mais seul celui de Seymour (2008) l'est aussi en français auprès d'élèves tout venant et en difficulté, dont des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie.

À la lumière de cette comparaison, le modèle développemental structural de Seymour (2008) est retenu parmi les modèles étudiés (Barry, 1994; Frith, 1985). En effet, il rend compte des éléments centraux dans ces modèles, tout en apportant des précisions

fondamentales sur le rôle de la conscience linguistique pour développer les procédures utiles pour produire des mots écrits avec précision et fluidité en français (Desrochers, Carson et Daigle, 2012). De plus, par rapport à ces modèles, celui de Seymour (2008) a l'avantage d'être validé en français (Ehri, 2006). Puisque l'orthographe lexicale française comporte ses particularités au plan phonologique, orthographique et morphographique déjà identifiées dans ce cadre théorique, il est pertinent de se questionner sur l'applicabilité du modèle à double voie (Barry, 1994) et du modèle développemental intégratif de Frith (1985) dans un projet qui porte sur l'effet d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie (Fejzo, 2012; Laplante, 2011). De plus, le modèle de Seymour (2008), validé auprès des élèves concernés, semble le plus approprié pour développer et pour évaluer un programme de rééducation adapté à leur profil de scripteur comme le propose ce projet. Ainsi, selon ce modèle, auprès de ces apprenants, la rééducation peut favoriser le développement des principaux traitements servant à produire avec précision et fluidité des mots écrits en français, soit les traitements alphabétique, orthographique et morphographique. Le développement de ce processus complexe et multidimensionnel est certes déterminant pour l'apprentissage de la production de mots écrits en français de ces élèves, mais plus largement, pour le développement de la compétence en écriture.

2.1.3 Les cadres de référence de la compétence en écriture

Afin de rendre compte des principales composantes relevées dans différentes recherches théoriques et empiriques traitant de la compétence en écriture, incluant la production de mots écrits, différents auteurs (p. ex. : Berninger, Garcia et Abbott, 2008; Écalle et Magnan, 2002, 2015; Hayes et Flower, 1980; Laplante, 2011, 2013; VanGalen, 1991) ont élaboré des cadres de référence à partir de leurs propres recherches ou de celles menées par d'autres chercheurs, tant au plan théorique que empirique. Comme les modèles qui traitent de la production de mots écrits, ceux-ci réfèrent à deux

indicateurs de développement de ce processus, à savoir la précision et la fluidité (Kim *et al*., 2017; Van Waes et Leijten, 2015). Selon ces auteurs, la précision de la production de mots écrits est fréquemment évaluée et elle est communément calculée par le nombre de mots bien orthographiés sur le nombre total de mots dans une tâche d'écriture, soit en production de mots isolés ou en production textuelle. La précision est aussi prise en compte en évaluant la fluidité de ce processus, puisque celle-ci implique à la fois la précision et la vitesse de production. Or, la fluidité de la production de mots écrits est rarement évaluée, contrairement à la fluidité de l'identification des mots écrits qui l'est souvent, notamment auprès d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie. D'après ces mêmes auteurs, la fluidité des processus spécifiques implique une prise en compte de la précision dans une tâche réalisée dans un intervalle de temps donné, le plus souvent, une tâche de compréhension ou de production textuelle; elle peut être calculée par la précision/temps et observée par les pauses/hésitations dans des tâches qui sollicitent les compétences en lecture ou en écriture. Parmi les cadres de référence de la compétence en écriture, certains sont incontournables dans le cadre d'une thèse, dont l'intérêt est de documenter l'effet d'un programme de rééducation intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie : le cadre de référence de l'apprentissage de l'écriture (Berninger, Garcia et Abbott, 2008) et la représentation schématique des principaux processus d'écriture (Laplante, 2011, 2013).

2.1.3.1 Le cadre de référence de l'apprentissage de l'écriture de Berninger, Garcia et Abbott (2008)

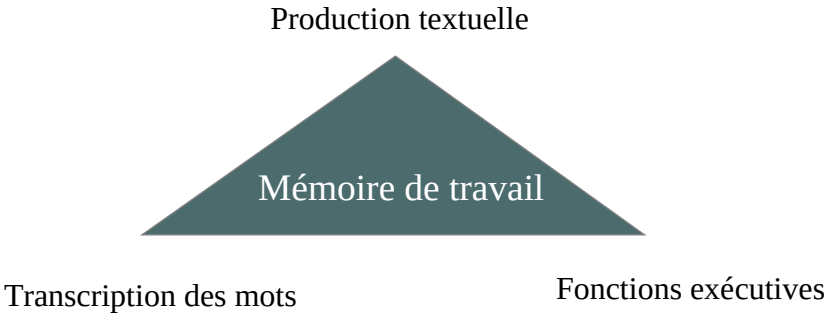
Dans le cadre de référence de l'apprentissage de l'écriture, Berninger, Garcia et Abbott (2008) proposent une synthèse de modèles, de théories et de recherches empiriques issues de différents courants cognitifs et développementaux qui s'appuient sur des disciplines, dont la neuropsychologie, la psychologie, la neuroscience et l'éducation pour préciser les composantes de l'apprentissage de l'écriture. Ce cadre, nommé

Simple View of Writing, identifie des composantes clés de cet apprentissage qui se développent de manière interactive (voir figure 2.4), tout comme le cadre de référence de l'apprentissage de la lecture très influent nommé Simple View of Reading (Hoover et Gough, 1990). Ces trois composantes, coordonnées par la mémoire de travail, sont la transcription de mots, la production textuelle et les fonctions exécutives.

Figure 2.4

Cadre de référence dans l'apprentissage de l'écriture

(Berninger, Garcia et Abbott, 2008)



Les deux premières composantes concernent respectivement la transcription de mots et la production textuelle. Ces composantes sont les mêmes que celles proposées dans des cadres de références très connus et influents en matière d'apprentissage de la lecture et de l'écriture : Gough et Tunmer (1986) (Simple view of reading) ainsi qu'Hayes et Flower (1980) (Processus d'écriture). La transcription de mots permet à l'apprenant, d'une part, de produire des mots écrits conformément à l'orthographe lexicale de la langue d'apprentissage et, d'autre part, de gérer le geste moteur lui permettant de faire cette production (mobilisation des compétences graphomotrices). Selon Berninger, Garcia et Abbott (2008), afin de traduire ses représentations par des symboles qui respectent la norme orthographique et graphique, l'apprenant doit recourir d'une part à des traitements spécifiques à la production de mots écrits et,

d'autre part, à des traitements graphomoteurs qui assurent la transformation de ses représentations orthographiques en une trace écrite. Cette composante, traitée par la première auteure dans ses travaux de recherche menés en anglais (p. ex. : Berninger *et al.*, 2002, 2006, 2008b, 2009; Berninger et Fayol, 2008; Berninger *et al.*, 2013; Hayes et Berninger, 2010) implique une coordination efficace des traitements phonologiques, orthographique et morphographique ainsi que des traitements graphomoteurs nécessaires à la production graphique avec différents supports, qui peuvent être non technologiques ou technologiques. Dans le contexte actuel, les principaux supports sont l'écriture manuscrite (p. ex. : avec un crayon et un papier) et au clavier (p. ex. : avec un clavier rattaché à l'ordinateur en utilisant le traitement de texte ou avec un clavier intégré à un autre outil tel une tablette tactile) (Pleau et Lavoie, 2015). À ce propos, la première auteure du cadre de référence souligne qu'en contexte d'écriture manuscrite, les traitements spécifiques à la production de mots écrits sont peu supportés, puisque l'élève doit recourir à des représentations orthographiques complètes pour produire toute la séquence de graphèmes, alors qu'avec le clavier, ces traitements peuvent être supportés par des outils qui donnent une rétroaction plus importante sur ce plan, de même que des suggestions si une erreur est détectée (p. ex. : correcteur orthographique). Or, comme les auteurs ci haut mentionnés, cette première auteure du cadre de référence précise qu'en production textuelle, les traitements graphomoteurs s'actualisent différemment selon les supports utilisés, car en contexte d'écriture manuscrite, ils impliquent de recourir à des habiletés de transcription au crayon qui permettent d'écrire avec au moins un des styles d'écriture (scripte, cursive ou mixte), alors qu'au clavier, ils se réalisent en faisant la saisie. Quant à la production textuelle, elle implique la production d'un discours cohérent au moyen de différentes structures phrastiques et textuelles, en générant des idées. À ce propos, elle précise que selon la situation de communication, différents types de discours peuvent être produits, le discours descriptif et narratif étant ceux auxquels les apprenants du primaire sont les plus familiers. Elle indique aussi que la production textuelle s'actualise différemment selon les supports utilisés par l'apprenant, puisque l'écriture manuscrite offre un

support qui offre peu de flexiblité, par rapport à l'écriture au clavier, qui permet par exemple de déplacer et de modifier plus facilement le texte.

En outre, la troisième composante, soit les fonctions exécutives, aide l'apprenant à gérer l'attention au cours de la tâche d'écriture ainsi qu'à coordonner la démarche en faisant la planification, la mise en texte et la révision selon son intention d'écriture (Berninger *et al*., 2008b; Richards *et al*., 2009). Ces processus qui interagissent de manière récursive en production textuelle correspondent aux phases définies par Hayes et Flower (1980) dans leur modèle cognitif validé auprès du scripteur expert. De plus, les fonctions exécutives favorisent l'utilisation de stratégies d'autorégulation pour définir des buts d'apprentissage, pour réguler et pour contrôler ses processus et les ressources nécessaires pour les actualiser dans différentes tâches d'écriture; à cet égard, de nombreux auteurs se sont intéressés à l'autorégulation de l'apprentissage, le suggèrent (Graham et Harris, 1994; Pintrich, 2000; Shraw, Crippen et Hartley, 2006; Zimmerman et Shunck, 2011). Selon ces auteurs, ces stratégies d'autorégulation permettent à l'apprenant de mobiliser les connaissances qu'il a développé sur ses propres processus d'écriture et sur les ressources les supportant, dont les ressources humaines (p. ex. : relecture par un pair) et matérielles, incluant les supports ci-haut mentionnés. Ces dernières connaissances se scindent en trois catégories distinctes : les connaissances déclaratives, procédurales et conditionnelles. Les premières, les connaissances déclaratives, réfèrent au « Quoi? », et permettent donc à l'apprenant de décrire des stratégies d'écriture et les ressources susceptible de les optimiser. Celles-ci peuvent ou non se rapprocher de celles qu'il utilisent dans l'action, puisque les connaissances procédurales concerne le « Comment » les appliquer concrètement et les connaissances conditionnelles, « Quand » il est approprié de le faire. C'est donc en développant l'ensemble de ces connaissances, que l'apprenant peut faire une utilisation flexible et polyvalente des stratégies et des ressources utiles en écriture.

Selon Berninger, Garcia et Abbott (2008), chez les élèves manifestant des difficultés, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, des déficits affectant la transcription de mots et, plus précisément, la production de mots écrits, entravent le développement de la compétence en écriture. En effet, en s'appuyant sur des travaux menés en anglais (Berninger et Amtmann, 2003; Hayes et Chenoweth, 2006; Richards *et al*., 2009) et en français (Bourdin et Fayol, 2000), un manque d'automatisation de cette composante surcharge leur mémoire de travail et fait en sorte que trop peu de ressources cognitives sont disponibles pour actualiser les autres composantes, en contexte d'utilisation de différents supports d'écriture, manuscrite ou au clavier. Ces composantes sont également décrites par Laplante (2011, 2013).

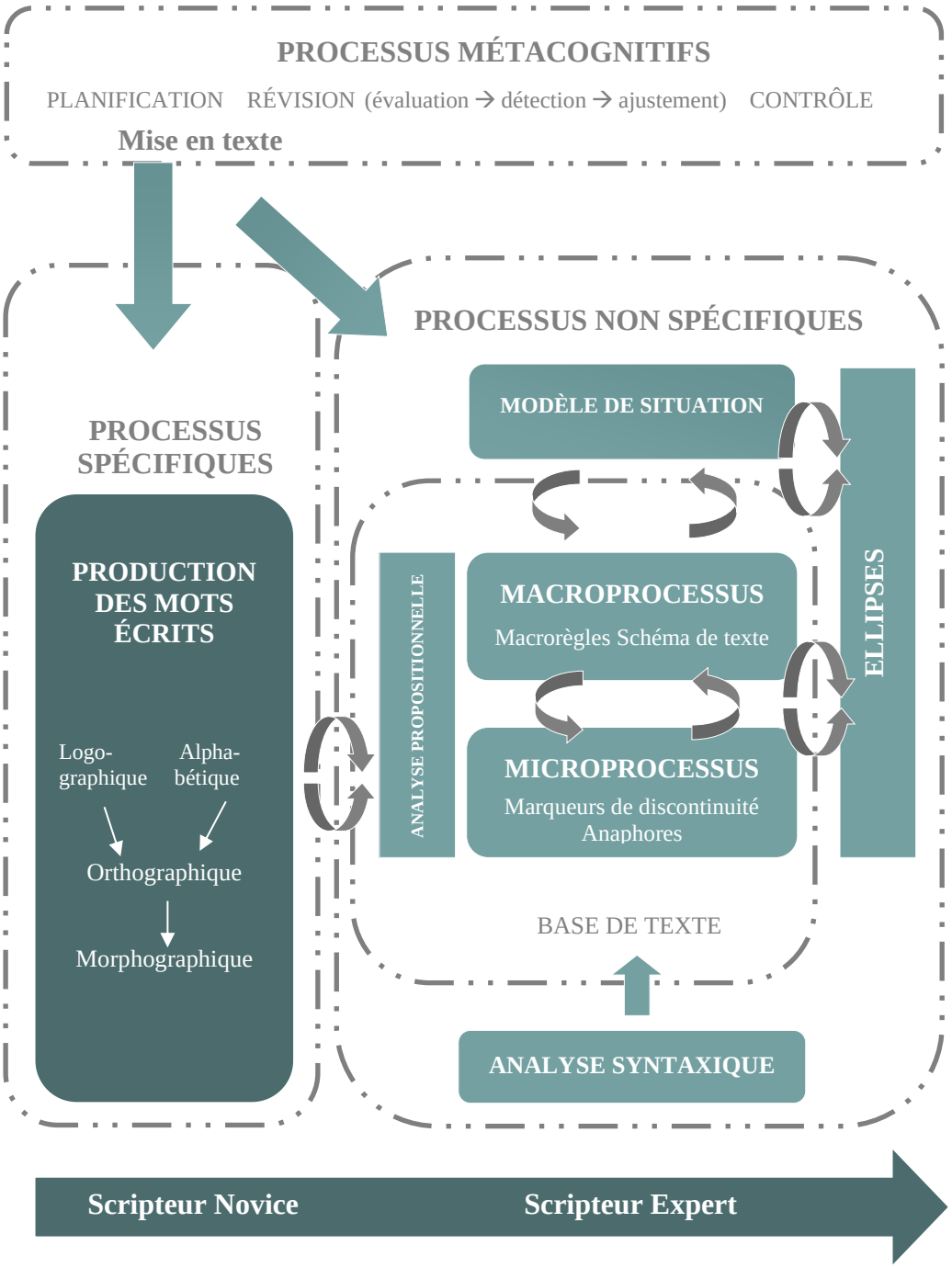
2.1.3.2 La représentation schématique des principaux processus d'écriture (Laplante, 2011, 2013)

Dans une perspective cognitive et développementale, en cohérence avec sa représentation schématique des principaux processus de lecture (Laplante, 2011), influente dans le domaine de l'orthodidactique, Laplante (2011, 2013) propose une représentation schématique du développement des principaux processus d'écriture (voir figure 2.5). Selon cette auteure, l'apprenant développe de manière interactive différents processus qui gagnent en complexité tout au long de son cheminement et qui lui permettent de communiquer efficacement à l'aide de l'écriture.

Figure 2.5

Représentation schématique du développement des processus d'écriture

(Laplante, 2011, 2013)



D’abord, tout au long de la tâche d’écriture, les processus métacognitifs permettent de recourir à différentes stratégies, soit la planification, la révision (évaluation, détection, ajustement) qui permet le contrôle ou la gestion efficace de l’ensemble des processus cognitifs et des ressources et la mise en texte selon l’intention d’écriture. Ces stratégies correspondent à celles décrites dans le modèle cognitif de Hayes et Flower (1980), le cadre de référence de Berninger, Garcia et Abbott (2008) et les travaux sur l’autorégulation de l’apprentissage (Graham et Harris, 1994; Pintrich, 2000; Shraw, Crippen et Hartley, 2006; Zimmerman et Shunck, 2011). Comme le précisent l’ensemble de auteurs, selon Laplante (2011, 2013), les deux composantes principales de l’écriture concernent des processus cognitifs, soit des processus non spécifiques (processus langagiers de haut niveau de la pensée menant à la production de sens) et des processus spécifiques de l’écrit (processus bas niveau et qui permettent de produire des mots écrits), qui peuvent s’actualiser différemment selon les supports en écriture.

Ainsi, les processus non spécifiques sont d’abord constitués du modèle de situation. Ce dernier permet à l’apprenti de développer une représentation abstraite du texte à produire et de la traduire en faisant appel simultanément à différents processus. Ces derniers relèvent de l’analyse syntaxique, de l’analyse propositionnelle, des microprocessus, des macroprocessus et des élipses comme le propose le modèle de compréhension en lecture de Kintsch et Van Dijk (1983), très influent dans le domaine de l’orthodidactique. L’analyse syntaxique favorise la production de différentes structures phrastiques en ponctuant les phrases, alors que l’analyse propositionnelle aide à définir la base de texte et à préciser le sens du texte. Afin qu’elles soient comprises du lecteur, les propositions sémantiques sont organisées dans un tout cohérent grâce aux microprocessus et aux macroprocessus. Les microprocessus aident à produire des micropropositions ordonnées phrase par phrase, en utilisant des marqueurs de discontinuité ou de continuité nommés également connecteurs ou mots de relation, par exemple « car, puis, donc » et des anaphores comme des mots qui en

remplacent d'autres, par exemple « il, elle, cette dernière, celui-ci ». Pour leur part, les macroprocessus favorisent l'élaboration de la structure globale du texte en utilisant des macrorègles pour prioriser les informations à transmettre, par exemple supprimer, généraliser, de même que le schéma de texte, ou la structure d'un récit. Puisque ces informations ne peuvent être totalement explicites, pour aider le lecteur à faire des liens entre ces dernières, et donc, à inférer, l'apprenti recourt aux ellipses. L'ensemble de ces processus non-spécifiques qui permettent de produire le sens sont utilisés de manière interactive avec les processus spécifiques.

Enfin, les processus spécifiques permettent de produire des mots écrits avec précision et fluidité en utilisant différents traitements qui gagnent en complexité, et ce, en faisant des liens entre l'oral (conscience linguistique) et l'écrit (système orthographique). Laplante (2011, 2013) fait alors référence aux principaux traitements de production de mots écrits en français définis par Seymour (2008), soit les traitements logographique, alphabétique, orthographique et morphographique, déjà présentés dans ce cadre théorique. De plus, tout comme Berninger, Garcia et Abbott (2008), Laplante (2013) souligne le fait que lorsque trop de ressources cognitives sont allouées aux processus spécifiques, l'apprenant tombe en surcharge cognitive, ce qui ne lui permet pas d'accorder suffisamment de ressources aux processus non spécifiques et métacognitifs pour atteindre ses buts. Du coup, la qualité de la production textuelle s'en voit affectée de manière importante. Ce phénomène, souvent observé chez des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, les empêche de produire des textes qui correspondraient à leurs capacités (Fletcher *et al*., 2007; Sprenger-Charolles et Colé, 2013).

En somme, selon Laplante (2011, 2013), le développement des processus métacognitifs, non spécifiques et spécifiques permet à l'apprenant de communiquer efficacement à l'aide de l'écriture, en recourant aux stratégies et aux ressources pertinentes. Ces éléments synthétisent les principaux éléments des théories et des modèles d'auteurs

significatifs dans le domaine de l'enseignement-apprentissage de l'écriture (p. ex. : Berninger, Garcia et Abbott, 2008; Hayes et Flower, 1980; Seymour, 2008).

2.1.3.3 L'analyse critique des cadres de référence sur l'apprentissage de l'écriture

L'analyse critique de deux cadres de référence (Berninger, Garcia et Abbott, 2008; Laplante, 2011, 2013) met en évidence que ces derniers sont à la fois en continuité et en complémentarité pour rendre compte de l'apprentissage de l'écriture et des difficultés qui y sont associées, telle la dysorthographie. Afin d'en choisir un en particulier, cette section propose une comparaison entre ces derniers.

D'abord, étant tous deux élaborés dans une perspective développementale et cognitive, les deux cadres de référence examinés vont essentiellement dans le même sens, car ils proposent que les deux composantes principales de l'apprentissage de l'écriture relèvent du développement de processus spécifiques et non spécifiques à l'écrit, tout comme en lecture (Laplante, 2011; Hoover et Gough, 1990). Or, chacun apporte des précisions différentes sur ces composantes et, même proposent d'autres composantes de cet apprentissage complexe et multidimensionnel. Plus précisément, au regard des processus spécifiques, le cadre de Berninger, Garcia et Abbott (2008) indique les différents types de supports pouvant être utilisés par l'apprenant pour produire des mots écrits sans préciser les traitements impliqués dans cet apprentissage, contrairement au cadre de Laplante (2011, 2013) qui propose les mêmes que le modèle de Seymour (2008), privilégié dans le cadre de cette thèse, sans toutefois expliciter les différents types de supports. Par ailleurs, Berninger, Garcia et Abbott (2008) mentionnent que la transcription de mots implique non seulement le développement des processus spécifiques, mais aussi des compétences graphomotrices, contrairement à Laplante (2011, 2013) qui ne traite pas de ces compétences. Aussi, quant aux processus non spécifiques, Laplante (2011, 2013) en fait une description très exhaustive, mais basée

sur un modèle de compréhension textuelle et non de production textuelle (Kintsch et Van Dijk, 1983). À ces deux principales composantes, suggérées dans des cadres de référence et des modèles très influents dans le domaine de l'orthodidactique (p. ex. : Gough et Tunmer, 1986; Hayes et Flower, 1980; Graham et Harris, 1994), Laplante (2011, 2013) et Berninger, Garcia et Abbott (2008) en ajoutent une troisième qui implique l'utilisation de différentes stratégies pour gérer les processus d'écriture et pour utiliser les ressources nécessaires à leur actualisation dans différentes tâches d'écriture, dont les différents supports. Or, ces auteurs lui donnent un statut différent : Laplante (2011, 2013) affirme que les processus métacognitifs chapeautent la tâche d'écriture alors que Berninger, Garcia et Abbott (2008) affirment que les fonctions exécutives ont le même statut que les autres composantes, en précisant qu'elles sont coordonnées par la mémoire de travail. Bien que ces auteurs ne soient pas du même avis quant à la composante permettant de gérer l'ensemble des processus, ils s'entendent sur le fait qu'un manque d'automatisation des processus spécifiques peut entraîner une surcharge cognitive qui empêche certains apprenants de produire des textes qui correspondraient à leurs capacités orales alors qu'ils écrivent avec différents supports. Ce phénomène est observé chez ces élèves de profils diversifiés, dont des élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, visés par ce projet (Shaywitz et Shaywitz, 2013). Or, pour mieux comprendre ce phénomène, ces deux cadres de référence requièrent des précisions sur différents plans, notamment au regard d'une des composantes qui n'est pas intégrée à leur cadre, mais auxquels ils font allusion en parlant d'automatisation de la transcription de mots (Berninger, Garcia et Abbott, 2008) et des processus spécifiques (Laplante (2011, 2013) : la fluidité en écriture (Kim *et al*., 2018; VanWaes et Leijten, 2015). Selon ces auteurs, cette composante, qui est considérée comme le médiateur entre plusieurs processus d'écriture et qui en favorise l'automatisation sera importante à considérer dans les travaux à venir afin qu'elle puisse être étudiée au regard de différents processus d'écriture, tout comme elle l'est de manière importante en lecture, notamment au regard de l'identification des mots

écrits. Aussi, une autre dimension qui demande d'être clarifiée dans ces cadres est le vocabulaire, car elle influence l'ensemble des processus d'écriture (Olinghouse et Leaird, 2009) et, même, de lecture (Hammill, 2004).

À la lumière de cette comparaison, le cadre de référence de Laplante (2011, 2013) est retenu parmi les cadres examinés (Berninger, Garcia et Abbott, 2008; Laplante, 2011, 2013). Effectivement, il rend compte des éléments centraux des cadres de référence et des modèles très influents dans le domaine de l'orthodidactique (p. ex. : Gough et Tunmer, 1986; Hayes et Flower, 1980; Seymour, 2008), dont ceux en lecture (Hoover et Gough, 1990; Laplante, 2011), tout en apportant des précisions essentielles sur l'ensemble des processus impliqués dans l'apprentissage de l'écriture et dans la dynamique qui les interrelie, soit les processus spécifiques, non spécifiques et métacognitifs. Au regard des processus spécifiques, ces précisions apparaissent incontournables pour prendre en compte les traitements impliqués dans le développement et ainsi, évaluer avec circonspection l'effet d'un programme de rééducation sur la production de mots écrits en français d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie âgés de neuf-douze ans comme le propose cette étude. Par rapport au cadre de Berninger, Garcia et Abbott, 2008, seul le cadre de Laplante (2011; 2013) précise ces traitements, qui sont d'ailleurs les mêmes que celles décrites par Seymour (2008) dans le modèle privilégié dans cette recherche. Ce niveau de précision est assuré par un cadre qui est axé sur les processus spécifiques, déficitaires chez les élèves concernés par cette recherche et non, de manière plus large, sur la transcription de mots qui implique aussi le développement des compétences graphomotrices (Berninger, 2009; Sumner, Connely et Barnett, 2013, 2016). Selon ces auteurs, ces dernières sont généralement fonctionnelles chez les élèves visés, quoique les résultats des recherches sur le sujet sont hétérogènes (p. ex. : Alamargot *et al*., 2015; Huau, 2015). Il donne donc une bonne représentation de la dyslexie-dysorthographie. De plus, il permet d'avoir une vision élargie et fine des principaux processus qui peuvent être développés

de manière progressive et interactive chez ces élèves pour développer la compétence à écrire des textes variés, tel que visé en milieu scolaire québécois (MEQ, 2006; MELS, 2009). Ainsi, en référence à Laplante (2011; 2013), la rééducation offerte dans le cadre du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques peut être mixte, à la fois corrective et compensatoire. Dans cette perspective, elle peut favoriser le développement de processus déficitaires chez ces élèves (rééducation corrective), dont la production de mots écrits en français, tout en renforçant des processus fonctionnels et en favorisant l'utilisation d'outils pour compenser leurs difficultés persistantes (rééducation compensatoire). Le niveau de fonctionnement des processus d'écriture et leurs capacités à utiliser des outils les supportant sont mis évidence dans l'évaluation orthopédagogique de la lecture et de l'écriture.

2.1.4 L'évaluation orthopédagogique de la lecture et de l'écriture

L'évaluation orthopédagogique de la lecture et de l'écriture auprès d'élèves en difficulté d'apprentissage, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, s'inscrit en continuité et en complémentarité avec celle de l'enseignant et des intervenants œuvrant auprès de l'élève (ADOQ, 2014; Allard et Boudreau, 2015; Brodeur *et al.*, 2015; Desrochers et Stanké, 2017; OPQ, 2014) et s'appuie notamment sur les recherches empiriques. Selon ces auteurs, bien que l'évaluation orthopédagogique puisse contribuer à identifier la nature des difficultés de l'élève en lecture et en écriture, incluant la dysorthographie, elle est avant tout au service de l'apprentissage et de l'intervention afin que celle-ci favorise au maximum sa progression Ainsi, afin d'optimiser et de réguler l'intervention implantée auprès de l'élève en difficulté d'apprentissage, l'évaluation s'inspire de recherches au regard de l'évaluation des apprentissages en lecture et en écriture ainsi que des difficultés et se vit en étroite collaboration avec les acteurs impliqués auprès de l'élève (parents, enseignants, intervenants). En conséquence, celle-ci prend en compte l'ensemble des contraintes auquel l'apprenant est confronté dans ses contextes de vie.

Compte tenu de ces caractéristiques, l'évaluation orthopédagogique de la lecture et de l'écriture peut prendre différentes formes (Brodeur *et al*., 2015; Desrochers et Stanké, 2017; Écalle et Magnan, 2015; Shapiro, 2004, Valencia et Buly, 2004). Selon ces auteurs, elle se traduit notamment par la réalisation de tâches qui permettent d'évaluer dans quelle mesure l'élève parvient à contextualiser ses apprentissages et à faire des liens entre l'oral et l'écrit dans ses contextes de vie. Ainsi, afin de tenir compte des interactions entre les processus et de la spécificité de chacun, ces tâches peuvent être situées dans un continuum, allant de tâches décontextualisées à des tâches contextualisées, la tâche ultime étant la situation authentique de compréhension ou de production textuelle. À titre d'exemple, pour évaluer la production de mots écrits, des tâches décontextualisées qui consistent en la manipulation d'unités orales constituant les mots (p. ex. : des syllabes, des phonèmes ou des morphèmes) ou en la production de mots isolés peuvent être proposées. Des tâches contextualisées favorisant la production de mots écrits dans des unités linguistiques plus complexes que les mots (p. ex. : des phrases ou des textes de plus en plus élaborés) peuvent aussi être administrées (Shapiro, 2004; Nelson, 2016). À leur tour, ces tâches décontextualisées ou contextualisées peuvent être réalisées avec différents supports à la lecture et à l'écriture que l'élève en difficulté d'apprentissage utilise au quotidien, soit des supports non technologiques ou technologiques, incluant l'écriture manuscrite et l'écriture au clavier, dont celle en écrivant au traitement de texte avec des aides technologiques (Federici et Scherer, 2017). Selon ces auteurs, cette stratégie d'évaluation est des plus pertinente pour évaluer dans quelle mesure l'élève actualise ses processus de lecture ou d'écriture avec chacun des supports proposés et ainsi, arrive à pallier ou à compenser ses difficultés en se référant outils conçus à cette fin. À titre d'exemple, pour évaluer la production de mots écrits en français et, plus spécifiquement, le traitement alphabétique, une tâche de production de non-mots peut être administrée en contexte d'écriture manuscrite, puis avec la synthèse vocale qui supporte ce traitement déficitaire chez l'élève. De cette façon, il est possible d'évaluer si l'élève parvient à corriger ses erreurs

en vérifiant la plausibilité phonologique des mots écrits avec cet outil. Ces tâches, réalisées avec différents supports, peuvent être normalisées ou non normalisées. Elles peuvent donc permettre ou non de comparer la performance de l'élève à lui-même ou à celle d'un nombre important d'élèves du même âge soumis à un enseignement similaire (Shapiro, 2011). Selon ces auteurs, en évaluant dans quelle mesure la performance de l'élève est semblable à celle attendue dans une épreuve normalisée, la prise de décision sur les interventions à privilégier peut s'en voir facilitée, quoique rarement, ces épreuves ont été normalisées avec d'autres supports que l'écriture manuscrite. Or, ces auteurs soulignent que puisqu'elles sont moins formelles, les tâches non normalisées peuvent offrir plus de flexibilité pour la passation et pour l'interprétation et être liées à l'intervention offerte à un élève en particulier. À titre d'exemple, en administrant une tâche similaire à celle proposée en contexte d'intervention, l'examinateur peut modifier les consignes et déterminer des critères de réussite, ce qui ne peut être fait avec une épreuve normalisée. Il peut aussi choisir le support avec lequel l'élève fait la tâche, ce qui est possible, sans toutefois utiliser les normes (Fuchs *et al*., 2005). En outre, selon le processus évalué, différents indicateurs du développement peuvent être pris en compte dans ces tâches, dont la précision et la fluidité (Abdel Latif, 2013; Kim *et al*., 2018; Masterson et Apel, 2014).

Par ailleurs, qu'elles soient décontextualisées ou contextualisées, réalisées avec un support ou un autre, normalisées ou non normalisées, les tâches d'évaluation de la lecture et de l'écriture sont choisies et mises en œuvre selon l'intention, tout en tenant compte du niveau scolaire et de l'ordre d'enseignement concerné (Brodeur *et al*., 2015; Desrochers et Stanké, 2017; Écalle et Magnan, 2015). Puisqu'elles peuvent servir à identifier les élèves susceptibles de bénéficier d'une aide supplémentaire pour réaliser les apprentissages prévus à leur niveau scolaire (dépistage), à faire le suivi de leur progrès au cours de l'implantation d'une intervention (pistage des progrès) ou à faire une évaluation approfondie du profil d'apprenants dont les difficultés persistent à des

moments-clés de leur cheminement (évaluation diagnostique), ces épreuves diffèrent quelque peu ainsi que leurs modalités d'administration (Ardoin, Wagner et Bangs, 2016; Coolong-Chaffin et McComas, 2016; Deno, 2016; Fletcher *et al*., 2019; Hosp *et al*., 2016; Jung *et al*., 2018; Schulte *et al*., 2016; Stecker, Fuchs et Fuchs, 2005).

Ainsi, dans le cas du dépistage, les épreuves réalisées avant l'intervention sont généralement rapides et faciles à administrer auprès d'un nombre important d'élèves et sont donc généralement administrées en contexte classe. Préférablement, elles offrent aussi la possibilité de comparer la performance d'un élève à celui d'élèves du même âge soumis à une intervention similaire et peuvent donc être normalisées. Quant au pistage des progrès, les tâches sont de courtes épreuves permettant d'évaluer avec précision le processus développé chez un élève au cours de l'implantation d'une intervention en traçant un graphique de son évolution. Ces épreuves, administrées de manière répétée sur une période prolongée, sont déterminées non pas à partir de ce qui est prévu pour un nombre important d'élèves, mais bien pour l'élève en particulier. Elles peuvent donc consister en des épreuves non normalisées et être réalisées dans différents contextes d'intervention, soit en classe ou en orthopédagogie. En faisant le suivi des progrès des élèves et en identifiant ceux qui n'atteignent pas les cibles préétablies à des moments prédéterminés, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, l'analyse des résultats aux épreuves servant au pistage des progrès guide la planification et la régulation des interventions implantées. Puisqu'une planification et une régulation plus importante des interventions s'imposent en contexte de rééducation auprès de ces élèves, ces épreuves se doivent d'être administrées de manière continue, tout en consignant des observations qui permettent de documenter la fidélité de l'implantation des interventions. De plus, elles gagnent à être analysées en équipe d'intervenants, dans un contexte de collaboration et d'accompagnement individualisés qui permet de faire des liens avec les observations recueillies par différents acteurs (p. ex. : intervenants et accompagnants).

Quant à l'évaluation diagnostique, celle-ci est réalisée à des moments-clés du cheminement d'élèves, lorsque les difficultés persistent en dépit d'interventions initiales, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie. Puisqu'elle sert généralement à évaluer de manière approfondie les forces et les besoins de l'élève en lecture et en écriture et spécifique sa progression individuelle lors des interventions, une variété d'épreuves peuvent être utilisées, soit des épreuves décontextualisées ou contextualisées, normalisées ou non normalisées. Dans tous les cas, afin de créer un contexte des plus propices aux observations et à la discussion avec l'élève sur ses processus ainsi que les stratégies et les ressources qu'il mobilisent pour atteindre ses buts, ces évaluations sont utilisées en contexte d'accompagnement individualisé, tel qu'en contexte orthopédagogique. À propos de l'évaluation diagnostique, considérant sa fonction et son caractère individualisé, de nombreux auteurs (Boudreau et Deslauriers, 2012; Écalle et Magnan, 2015; Laplante, 1998, 2011; OPQ, 2014; Saint-Pierre *et al*., 2011; Nelson, 2014; Wixson et Valencia, 2011) sont d'avis qu'elle s'inscrit dans une démarche de résolution de problèmes qui est guidée par les hypothèses de l'évaluateur quant aux processus de lecture et d'écriture en cause dans les difficultés de l'élève et à la dynamique qui les interrelie, tout en étant pondérée par les contraintes auxquelles il est confronté dans ses différents contextes de vie. Du coup, auprès de l'élève ayant une dyslexie-dysorthographie (ou manifestant des indices de ce trouble), l'évaluation diagnostique s'inscrit dans une approche plus large d'évaluation-intervention préventive des difficultés en lecture et en écriture.

Depuis 2000, l'évolution des données de la recherche sur l'évaluation et l'intervention orthopédagogique en lecture et en écriture a mené à mettre en place une approche préventive des difficultés dans cet apprentissage, dont la réponse à l'intervention. Selon différents auteurs (Allard et Boudreau, 2015; Brodeur *et al*., 2015; Deno, 2016; Fuchs et Deshler, 2007; Hale *et al*., 2010; Scanlon, 2011), cette approche, qui est de plus en plus adoptée dans les écoles québécoises, consiste à évaluer de manière continue les

progrès de l'élève alors que l'enseignement et les interventions basées sur les données de recherches sont différenciés et implantés de manière à répondre aux besoins de l'ensemble des élèves. Elle implique donc de faire le dépistage des difficultés, le pistage des progrès et l'évaluation diagnostique, tout en documentant la fidélité d'implantation des interventions offertes. En évaluant ainsi la réponse à l'intervention, elle permet de planifier et de réguler les interventions, de même que d'identifier les élèves dont le rendement dévie de la trajectoire d'apprentissage prévue en lecture et en écriture, dont celle au regard de la production de mots écrits en français.

Au terme de cette section consacrée à la production des mots écrits en français, il importe de clarifier que quand il est question de ce processus, il est considéré dans cette thèse qu'il s'agit des processus spécifiques qui permettent d'orthographier des mots écrits conformément à l'orthographe lexicale française (Catach, 2008; Daigle et Montésinos-Gelet, 2013) comme l'entend Laplante (2011; 2013) dans la représentation schématique des principaux processus d'écriture privilégiée dans cette étude. En cohérence avec cette représentation, ces processus impliquent le développement progressif et interactif de traitements qui gagnent en complexité, comme l'indique Seymour (2008) dans le modèle développemental structural retenu dans cette thèse. Tel que précisé par Laplante (2011; 2013) et Seymour (2008), ces traitements permettent de produire des mots écrits avec précision et fluidité dans des tâches pouvant être réalisées avec différents supports. Il est donc entendu qu'en contexte orthopédagogique, selon l'intention, ce processus peut être évalué dans des tâches décontextualisées ou contextualisées, normalisées ou non normalisées, avec des supports technologiques ou non technologiques, alors que l'apprenant, dont l'élève ayant une dyslexie-dysorthographie, utilise différents supports (Federici et Scherer, 2017; Nelson, 2016).

2.2 La dyslexie-dysorthographie

La section consacrée à la dyslexie-dysorthographie se divise en deux sous-sections. D'abord, la première permet de faire l'analyse conceptuelle de définitions de la dyslexie-dysorthographie. Ensuite, pour mieux cerner les implications de ce trouble sur la production de mots écrits en français, soit la variable dépendante de cette étude, la deuxième est centrée sur ce processus d'écriture chez des élèves ayant ce trouble.

2.2.1 L'analyse conceptuelle des définitions de la dyslexie-dysorthographie

Au fil de l'histoire, les définitions de la dyslexie-dysorthographie ont évolué à la lumière de recherches issues de différentes disciplines. Dans cette sous-section, l'analyse conceptuelle de définitions de ce trouble est réalisée dans une perspective historique et multidisciplinaire. Plus précisément, elle se base sur des recherches empiriques issues de différentes disciplines, dont les neurosciences, la linguistique, la psychologie et la didactique de la lecture et de l'écriture.

Lors de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, certains apprenants n'arrivent pas à atteindre un niveau de compétence suffisant, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie. Puisque la dyslexie-dysorthographie fait partie de la catégorie générale des troubles d'apprentissage, il convient d'abord de définir ceux-ci par rapport aux difficultés d'apprentissage. Les troubles d'apprentissage font référence à des dysfonctionnements qui affectent de manière persistante le traitement, l'acquisition et la compréhension de l'information, contrairement aux difficultés d'apprentissage, qui peuvent se résorber dans le temps par des interventions ponctuelles (Association canadienne des troubles de l'apprentissage [ACTA], 2002). Les troubles d'apprentissage peuvent donc entraver le développement du langage oral, du langage écrit et des mathématiques (Association québécoise des troubles de l'apprentissage [AQETA], 2008). Bien que la majorité des gens en ayant un trouble d'apprentissage

ont des difficultés marquées de lecture et d'écriture, l'expression « trouble d'apprentissage » n'est pas synonyme de « dyslexie-dysorthographie ». Il convient donc de clarifier ce terme qui fait référence à un trouble d'apprentissage en particulier qui affecte à la fois la lecture et l'écriture (Association américaine de psychiatrie (APA), 2016; 2013; Lyon, Shaywitz et Shaywitz, 2004; Tunmer et Greany, 2009).

Le monde scientifique a commencé à s'intéresser au concept de dyslexie-dysorthographie dans la deuxième moitié des années 1800 (Anderson et Meier-Hedde, 2001). C'est donc à l'ère industrielle que l'étude de sujets s'est amorcée. Des adultes victimes d'accidents cérébraux provoqués par l'utilisation de machineries avaient alors des difficultés marquées de lecture et d'écriture qui affectaient la capacité à identifier et à produire des mots écrits. Puisque ces difficultés semblaient causées par un déficit visuel affectant la capacité à voir les mots, la « dyslexie-dysorthographie » a d'abord été nommée « word blindness» (Fletcher *et al*., 2007). Ainsi, comme ces difficultés se manifestaient chez des adultes, dont le langage et l'intelligence semblaient intacts, les termes « dyslexie-dysorthographie » ont été utilisés en raison de l'origine neurologique de ce trouble suspectée dès lors et qui rallie maintenant la majorité des recherches (Hallahan, Pullen et Ward, 2013). Selon ces auteurs, à ce moment de l'histoire, ce trouble a été étudié dans une perspective médicale, en recherchant ses causes biologiques (neurologiques) et dans des études neuroanatomiques *post-mortem*. Peu de temps après, ces mêmes difficultés ont été observées chez des enfants non accidentés en précisant qu'elles semblaient être causées par une lésion du gyrus angulaire gauche souvent présentes chez des membres de leur famille. Ces observations ont permis de comprendre que ce trouble peut être acquis (découlant d'un accident) ou inné (développemental) avec une forte composante génétique, ce qui rallie la majorité des recherches (Chaix, 2018; Dehaene, 2007; Guttorm *et al*., 2005). Depuis, les définitions se sont multipliées suivant ces deux tangentes, tout en apportant des précisions sur les

déficits des personnes atteintes, qui affectent généralement la lecture et l'écriture (Fletcher *et al*., 2013; Lefebvre et Stanké, 2016).

Pour leur part, Lyon, Shaywitz et Shaywitz (2004) définissent ainsi ce trouble :

> La dyslexie-dysorthographie est un trouble spécifique d'apprentissage qui a une origine neurologique. Elle est caractérisée par des difficultés sur le plan de la précision ou de la fluidité d'identification et de production de mots écrits. Ces difficultés résultent d'un déficit phonologique qui est souvent inattendu en comparaison aux autres habiletés cognitives et à l'efficacité de l'enseignement reçu (Lyon, Shaywitz et Shaywitz, 2004, p. 2).

Donc, selon ces auteurs, la dyslexie-dysorthographie serait un trouble spécifique d'apprentissage de la lecture et de l'écriture d'origine neurologique affectant plus précisément la capacité à identifier et à produire des mots écrits avec précision et fluidité, tout comme le mentionne la majorité des définitions (Fletcher *et al.*, 2013; Kavale et Forness, 2000). Ainsi, d'après ces auteurs, la dyslexie-dysorthographie affecterait à la fois l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, ce qui rejoint les résultats de nombreuses recherches empiriques (p. ex. : Berninger, 2009; Marciano, 2016; Pennington, 2006; Torppa *et al*., 2017). À ce propos, certains auteurs soulignent que bien que la dyslexie s'accompagne presque systématiquement d'une dysorthographie, l'inverse ne serait pas toujours vrai, puisque des déficits sur le plan de l'identification des mots écrits ne sont pas toujours observés chez des élèves qui en présentent sur le plan de la production de mots écrits (Jaklewicz, 1997; Habib et Giraud, 2013). Or, en référence à la définition de Lyon, Shaywitz et Shaywitz (2004), comme les difficultés de ces élèves peuvent affecter la précision ou la fluidité d'identification et de production de mots écrits, les recherches à venir gagneraient à prendre en compte la fluidité, d'autant plus que ces élèves ont des profils diversifiés sur ce plan : certains privilégient la précision au détriment de la vitesse et d'autres l'inverse (Christodoulou *et al*., 2014; Morken et Helland, 2013). Comme le mentionne cette définition, l'origine

neurologique de leur trouble, suspectée dès le dix-neuvième siècle, est maintenant supportée par des études *in vivo* indiquant des différences au plan cérébral, grâce à la neuroimagerie structurelle et fonctionnelle (Chaix, 2018; Ecalle, 2017). Selon ces auteurs, depuis 1960, des recherches réalisées dans une perspective cognitive précisent les déficits qui caractérisent ces différences, les principaux étant le déficit phonologique mentionné par Lyon, Shaywitz et Shaywitz (2004), suivi du déficit visuel. Au regard du déficit phonologique, la première différence constatée dans pratiquement toutes les études *in vivo* concerne le fonctionnement de l'hémisphère gauche, soit la sous-activation de la région temporale postérieure gauche (Bédard, Laplante et Mercier, 2016; Dehaene, 2007; Paulesu, Danelli et Berlingeri, 2014; Peterson et Pennington, 2012; Richlan, Kronbichler et Wimmer, 2011). Selon ces auteurs, ce fonctionnement entraîne une sous-activation de la région occipito-temporale liée à la reconnaissance de la forme visuelle des mots et s'accompagne d'une suractivation dans d'autres régions. C'est comme si en compensation de l'activité trop faible de lecture, le cerveau des dyslexiques se dotait d'un système différent des normaux lecteurs : postérieur et postérieur et médian, axé sur la mémorisation des mots et les stratégies visuosémantiques, versus antérieur et latéral, privilégiant l'association graphèmes-phonèmes. Ce dernier serait accompagné d'une connectivité altérée entre différentes zones du cerveau, dont celles responsables des représentations lexicales (Boets *et al*., 2013; Shaywitz et Shaywitz, 2013). D'après ces auteurs, ces différences affectent la conscience phonologique, la dénomination rapide (capacité à nommer rapidement des items) et la mémoire de travail phonologique. Cette hypothèse rejoint la définition de Lyon, Shaywitz et Shaywitz (2004) selon laquelle ce trouble est caractérisé par des difficultés sur le plan de la précision ou de la fluidité d'identification et de production de mots écrits qui résultent d'un déficit phonologique. Or, certains auteurs sont d'avis que ces difficultés ne peuvent s'expliquer entièrement par cette hypothèse, car certaines personnes atteintes ne présentent pas de déficit phonologique, mais bien un déficit visuel (Bosse, Valdois et Dompnier, 2009; Muneaux et Ducrot, 2014; Valdois, 2017).

Selon ces derniers auteurs, le déficit visuel, soupçonné dès le 19e siècle, a fait l'objet de recherches qui ont exclu, durant les années 1980, la possibilité d'une atteinte des capacités visuo-spatiales perceptives (de bas niveau) qui inspiraient alors les interventions (Valdois, 2017). Par ailleurs, ces interventions donnaient peu ou pas de résultats escomptés. Par la suite, d'autres pistes explicatives ont notamment été envisagées, dont une atteinte au plan visuo-attentionnelle (de haut niveau) chez certains apprenants. Plus précisément, lors de l'identification des mots écrits, ce déficit affecterait l'analyse visuelle de la séquence orthographique du mot et les ressources attentionnelles déployées pour traiter cette séquence (Lobier *et al*., 2014; Zoubrinetzky *et al*., 2016). D'après ces auteurs, ce déficit visuel serait causé par une sous-activation des régions pariétales, ce qui vient renforcer cette hypothèse qui est, par ailleurs, peu prise en compte dans les définitions, dont celle de Lyon, Shaywitz et Shaywitz (2004), contrairement au déficit phonologique. À ce propos, cette définition précise que ce déficit est souvent inattendu en comparaison aux autres habiletés cognitives et à l'efficacité de l'enseignement reçu; il s'agit d'un élément central dans l'histoire de la définition de la dyslexie-dysorthographie (Fletcher *et al.*, 2013, 2019; Hallahan, Pullen et Ward, 2013). Ainsi, pour identifier ce trouble, ces auteurs suggèrent d'évaluer les habiletés phonologiques en les comparant aux autres habiletés cognitives afin d'exclure la possibilité que ce trouble soit causé par d'autres déficits, tout en prenant en compte l'enseignement reçu. Elle favorise donc l'utilisation de critères d'exclusion, utilisés depuis 1963, qui ne sont pas centrés sur ce qu'est la dyslexie-dysorthographie, mais qui permettent d'aller au-delà de la perspective médicale et cognitive, en prenant aussi en compte la perspective pédagogique (Fletcher *et al*., 2013, 2019; Hallahan, Pullen et Ward, 2013). Selon ces auteurs, cette perspective a d'ailleurs été mise de l'avant de 1920 à 1960 pour développer des interventions adaptées, en offrant un enseignement selon le profil de l'apprenant mis en évidence dans une évaluation diagnostique. Encore à ce jour, la nécessité que l'intervention soit basée sur une évaluation diagnostique de

ces élèves ayant des profils diversifiés est largement acceptée par la communauté de pratique et scientifique (Desrochers et Stanké, 2017; Leloup, 2018).

Dans le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-5) (APA, 2013; 2016), soit le manuel qui sert le plus souvent à l'identification de la dyslexie-dysorthographie à ce jour, la définition des troubles d'apprentissage et plus précisément ceux liés à la lecture et à l'écriture est basée sur les critères diagnostiques suivants :

> 1) démontrer des difficultés d'identification de mots, de compréhension de texte, d'orthographe ou de production de texte qui persistent plus de six mois malgré une intervention ciblant ces difficultés; 2) démontrer une atteinte confirmée par des mesures standardisées individuelles qui situent les aptitudes sous la norme pour son âge et qui confirment une entrave importante à la pleine participation aux activités de la vie quotidienne et scolaire; 3) commencer à présenter les difficultés lors de la scolarisation; ces difficultés peuvent n'apparaître que lorsque les demandes du milieu scolaire dépassent les aptitudes de l'élève; et 4) présenter des difficultés qui ne sont pas pleinement explicable par d'autres problèmes connus tels les déficits cognitifs, sensoriels, les troubles de santé mentale ou d'origine neurologique, les troubles psychosociaux, de faibles aptitudes dans la langue d'enseignement à l'école ou encore un enseignement inadéquat (APA, 2013, p. 171).

Contrairement à la définition de Lyon, Shaywitz et Shaywitz (2004) et à sa version précédente, dans le DSM-5 (APA, 2013, 2016), la dyslexie-dysorthographie n'est plus une sous-catégorie des troubles d'apprentissage, mais fait partie des troubles neurodéveloppementaux, ce qui rejoint toutefois l'origine neurologique soulevée dans les définitions précédentes (Scanlon, 2012). Aussi, selon cet auteur, comme la majorité des définitions, celle du DSM-5 propose des critères d'exclusion tout en précisant que la dyslexie-dysorthographie désigne un profil particulier d'apprenants ayant des difficultés persistantes d'identification et de production de mots écrits en dépit d'interventions adaptés. Ainsi, comme la définition précédente, celle-ci indique le caractère persistant et « inattendu » de ce trouble, présent dans la majorité des

définitions. De plus, elle précise qu'il se manifeste généralement chez des enfants qui se développent normalement et donc, qui ne peut s'expliquer par des atteintes dans d'autres sphères de développement ou une méconnaissance de la langue d'enseignement (Lefebvre et Stanké, 2016 ; Snowling et Humble, 2012). Ce dernier aspect est discutable, car même si, généralement, ces enfants ne présentent pas de difficultés intellectuelles, affectives sensorielles, motrices (incluant les compétences graphomotrices), de la comorbidité peut être observée (Alamargot *et al*., 2015; Buonomo *et al*., 2017; Huau, 2015; Peters et Anasri, 2019). De la même façon, des enfants ayant une dyslexie-dysorthographie peuvent être scolarisés dans une autre langue que leur langue maternelle, ce qui amène d'autres défis dans l'enseignement-apprentissage de la lecture et de l'écriture et donc, dans l'identification de leur trouble (Bonifacci *et al*., 2017). Or, la définition du DSM-5 (APA, 2013, 2016) indique que les apprenants ayant une dyslexie-dysorthographie doivent avoir bénéficié d'une intervention ciblant leurs difficultés en lecture et en écriture depuis plus de six mois et entravent la participation active à la société dans différents contextes de vie. Ce dernier aspect suppose que l'élève a eu plusieurs occasions de développer des compétences lui permettant de communiquer efficacement avec différents supports et que ses difficultés l'empêchent de fonctionner, d'actualiser son potentiel et d'atteindre ses buts, ce qui implique une évaluation de ses aptitudes (Desrochers et Stanké, 2017). De plus, cette définition précise que les aptitudes de l'élève en lecture et en écriture doivent être largement en deçà de la norme pour son âge, ce qui implique l'utilisation de mesures quantificatives (Burns *et al*., 2018; Chaix, 2018). Selon ces auteurs, à travers l'histoire, ces dernières ont eu un apport considérable pour identifier ces élèves, mais aussi leurs limites pour évaluer ces habiletés complexes. En effet, dans ces mesures dont les qualités psychométriques varient, le point à partir duquel les besoins sont considérés importants ne serait pas déterminé, ce qui rend difficile de juger du degré de sévérité des difficultés. D'ailleurs, dans le DSM-5, l'évaluation de la différence entre ces habiletés et le quotient intellectuel n'est plus centrale, ce qui constitue un changement

majeur (Stanovich, 2005; Wakefield, 2013). Effectivement, d'après ces auteurs, cette stratégie d'identification utilisée depuis 1965 a été critiquée en raison de recherches démontrant qu'elle ne permettrait pas de distinguer les dyslexiques-dysorthographiques des autres apprenants, donnant place à une toute autre approche qui est d'ailleurs évoquée dans la définition de Tunmer et Greany (2009).

Selon ces auteurs, la dyslexie-dysorthographie est définie d'après quatre critères :

> 1) les difficultés persistantes en lecture et en écriture, 2) auprès d'enfants qui se développent normalement, 3) en dépit du fait d'être exposé à un enseignement et à des interventions de haute qualité, basés sur les recherches scientifiques, 4) dues à un déficit phonologique, alors que les habiletés phonologiques sont requises pour apprendre à lire et à écrire (Tunmer et Greany, 2009, p. dix-onze).

Ainsi, comme les définitions précédentes, celle-ci fait part du caractère persistant et « inattendu » de ce trouble, son origine neurobiologique et la nécessité d'être exposé à un enseignement et à des interventions de haute qualité. Or, par rapport à ces dernières, elle précise la nécessité que l'enseignement et les interventions soient basés sur les recherches scientifiques. Cette préoccupation est de plus en plus présente pour identifier ce trouble et pour intervenir de manière adaptée (Fuchs et Deshler, 2007; Scanlon, 2011). En effet, des recherches sur l'intervention auraient commencé durant les années 1930 avec les travaux d'Orton sur l'efficacité d'une approche phonétique synthétique et se seraient poursuivies depuis 1965 sur l'efficacité d'un enseignement explicite (Berninger, 2009). Depuis 2000, elles ont mené à proposer une approche préventive alliant intervention et identification en envisageant un enseignement de plus en plus explicite, ciblé, flexible, individualisé et intensif sur une durée prolongée auprès de ces élèves, dont les difficultés persistent en dépit d'un enseignement et d'interventions de haute qualité : nommée la réponse à l'intervention (Burns *et al*., 2018; Fletcher *et al*., 2019; Fuchs et Deshler, 2007; Hale *et al*., 2010). Bien que cette

approche, déjà discutée, aurait un haut niveau de validité pour identifier ce trouble, ces auteurs précisent qu'elle offre également la possibilité d'apporter des ajustements dans les pratiques et qu'elle ouvre la voie à l'identification de défis en recherche.

En somme, l'analyse de définitions de la dyslexie-dysorthographie (APA, 2013, 2016; Lyon, Shaywitz et Shaywitz, 2004; Tunmer et Greany, 2009) met en évidence qu'étant d'origine neurologique, la dyslexie-dysorthographie a un caractère persistant et inattendu; elle engendre des difficultés à identifier et à produire des mots écrits qui s'expliquent surtout par un déficit phonologique chez des apprenants ayant des profils diversifiés, en dépit d'interventions de haute qualité, basées sur les recherches scientifiques. La définition de Tunmer et Greany (2009) rend compte de ces éléments centraux et semble donc intéressante dans ce projet doctoral.

Aussi, cette analyse met en évidence que l'évolution historique de ce trouble est marquée par de vives interrogations au regard de l'identification et de l'intervention auxquelles les recherches scientifiques apportent un éclairage au fil du temps, ce qui se répercute dans les multiples définitions. Or, il semble difficile de rendre compte de toute la complexité de ce phénomène dans des définitions qui, pourtant, guident l'identification et l'intervention. Celles-ci se doivent d'être étroitement liées tout en étant basées sur les données récentes de recherches. Plus précisément, au regard de l'identification de ce trouble, l'analyse des définitions révèle que des stratégies auraient une meilleure validité que d'autres : les critères d'exclusion ne sont pas centrés sur ce qu'est la dyslexie-dysorthographie; la prise en compte de l'écart entre les habiletés ne permet pas de distinguer les dyslexiques-dysorthographiques des autres apprenants; et l'évaluation des habiletés avec des mesures normalisées a des limites puisque la prise de décision à partir de telles mesures, dont les qualités psychométriques varient, est complexe (Burns *et al*., 2018; Fletcher *et al.*, 2013, 2019; Kavale et Forness, 2000; Taylor *et al*., 2017; Reschly et Coolong-Chaffin, 2016; Scanlon, 2011).

Conséquemment, comme le suggèrent ces auteurs, pour identifier ce trouble, il semble être approprié de combiner ces stratégies tout en y associant une approche comme la réponse à l'intervention. Cette dernière a un potentiel élevé de validité écologique et permet de poser comme condition l'identification conjuguée à la nécessité d'interventions en lecture et en écriture basées sur les données de recherches scientifiques. Or, son implantation implique sinon exige d'ajuster les pratiques d'intervention et de relever des défis en recherche pour évaluer les effets de programmes d'interventions orthopédagogiques auprès d'élèves dyslexiques-dysorthographiques, comme le propose ce projet. Puisque cette thèse traite des difficultés de production de mots écrits en français de ces élèves et que le terme « dysorthographie », utilisé couramment en français et traitant simultanément de la « dyslexie-dysorthographie » dans la littérature (INSERM, 2007), celui-ci est maintenu.

2.2.2 La production de mots écrits chez des élèves dysorthographiques

Plusieurs recherches empiriques ont porté sur la production de mots écrits d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture, dont les élèves dysorthographiques. Dans ce chapitre, il serait trop onéreux de décrire l'ensemble de ces recherches recensées. Or, après avoir exposé les constats généraux issus de recherches menées sur le sujet, certaines d'entre elles seront décrites de manière détaillée pour en faire une analyse critique, et ainsi, traiter des aspects méthodologiques (synthèse critique).

Des recherches ont été menées spécifiquement auprès d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans dans différentes langues, dont le français (p. ex. : Bourassa et Treiman, 2003; Caravolas, 2005; Duranovic, 2017; Protopapas *et al*., 2013; Ravid et Schiff, 2013; Sprenger-Charolles, 2012; Tops *et al*., 2014; Ziegler et Goswami, 2005), et ce, en contexte d'écriture manuscrite. Ces recherches mettent en évidence que peu importe la langue, leur difficulté à produire avec précision des mots écrits apparaît dès les premiers apprentissages. En effet, ces auteurs soulignent que leur déficit

phonologique affecte, de manière variable, la conscience phonologique et la procédure alphabétique. En raison de ce déficit phonologique, ils précisent que ces élèves ont de la difficulté à stocker en mémoire des représentations lexicales précises, ce qui se manifeste par des erreurs lorsqu'ils produisent des mots isolés et des textes. D'après ces auteurs, comme ces erreurs peuvent être révélatrices de l'état de fonctionnement de leurs traitements servant à produire des mots écrits, elles gagnent à être analysées et à être nommées « paragraphies ». En effet, selon ces auteurs, elles peuvent prendre différentes formes selon les exigences de ces tâches et les traitements impliqués, mais dans tous les cas, ces élèves sont constamment exposés aux erreurs orthographiques, ce qui exacerbe leur difficulté. D'ailleurs, ces auteurs soulignent que ces élèves ont de la difficulté à détecter et à corriger leurs erreurs.

À propos de la précision de la production de mots écrits de ces élèves, des recherches expérimentales menées auprès d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture mettent en évidence que l'utilisation du traitement de texte, avec un correcteur orthographique intégré peut les aider à détecter et à corriger leurs erreurs (MacArthur *et al*., 1996; Morphy et Graham, 2012; Graham et Perin, 2007). En effet, ces recherches menées en langue anglaise montrent qu'en comparaison aux groupes qui produisaient des textes en contexte d'écriture manuscrite, les élèves des groupes expérimentaux font significativement moins d'erreurs en production textuelle en écrivant avec ce type de support. Cet effet est observé dans différents types de textes, tels des textes narratifs et descriptifs. Il l'est plus particulièrement avec un correcteur orthographique qui offre de la rétroaction sur la précision de la production de mots écrits et des suggestions de mots lorsqu'une erreur est détectée (p. ex. : celui offert par *Microsoft Word*). Or, ces recherches exploitent des technologies qui ont évolué depuis et n'ont pas été menées spécifiquement auprès d'élèves dysorthographiques en langue française.

Plus précisément, des recherches descriptives menées auprès d'élèves dysorthographiques en langue française indiquent qu'en produisant des mots isolés en contexte d'écriture manuscrite, le nombre d'erreurs phonologiques serait plus élevé chez les élèves dysorthographiques que chez leurs pairs du même âge (Hoefflin et Franck, 2005; Plisson, Berthiaume et Daigle, 2010); ce constat se compare à celui d'élèves plus jeunes (Sabater et Rey, 2003) ou ceux ayant le même niveau de lecture (Martinet et Valdois, 1999). Effectivement, en raison d'un déficit phonologique, ces élèves éprouvent généralement de grandes difficultés à vérifier la plausibilité phonologique des mots écrits, de sorte qu'ils substituent fréquemment des phonèmes proches (p. ex. : f/v, ch/j, p/b, t/d, ou/on), qu'ils omettent et, parfois, déplacent des phonèmes dans des structures syllabiques complexes (p. ex. : « tar » peut être écrit « ta » ou « tra ») (Hoefflin et Franck, 2005; Martinet et Valdois, 1999; Plisson, Berthiaume et Daigle, 2010). Ce type d'erreurs phonologiques s'observent aussi en production textuelle (Daigle *et al*., 2016; Plisson *et al*., 2013). En plus d'indiquer des difficultés sur le plan du traitement alphabétique, généralement, leurs erreurs en production de mots isolés suggèrent des difficultés sur le plan du traitement orthographique, dont la plus importante est celle à choisir le bon graphème associé au phonème (Alegria et Mousty, 1994, 1996; Rodrigue, 2006; Sprenger-Charolles, 2012). Ainsi, ces élèves substituent fréquemment des graphèmes représentant un même phonème (p. ex. : gu/e/i, s/c/t, c/k/qu, en/em/an/em, in/im/ein/ain). Ce même type d'erreur s'observe en production textuelle (Daigle *et al*., 2016; Plisson, Daigle et Montésinos-Gelet, 2013). D'après les résultats préliminaires d'une étude en cours, la difficulté de ces élèves à choisir le bon graphème associé au phonème pourrait s'expliquer par un déficit de mémoire qui affecte la capacité à apprendre l'orthographe de mots inconsistants ou irréguliers et à apprendre les différents graphèmes correspondant à chaque phonème, indépendamment des capacités de conscience phonologique et visuo-attentionnelle (Stanké, 2015). Bien que les conséquences d'un déficit phonologique sur la production de mots écrits de ces élèves soient documentées,

à notre connaissance, celles d'un déficit visuo-attentionnel ne le sont pas à ce jour : les études existantes portent sur l'identification des mots écrits (Bosse, Valdois et Dompnier, 2013; Muneaux et Ducrot, 2014). Dans tous les cas, les auteurs (Daigle *et al*., 2016; Plisson, Daigle et Montésinos-Gelet, 2013) s'entendent pour dire qu'en production textuelle, la difficulté à choisir le bon graphème associé au phonème est importante, auquel s'ajoute celle à produire des logogrammes. En effet, ces élèves font des substitutions de logogrammes qui permettent de distinguer des homophones lexicaux (p. ex. : vert, vers) et grammaticaux (p. ex. : à/a). Selon ces auteurs, ces erreurs pourraient s'expliquer par une difficulté à apprendre les différents graphèmes, qui dans le cas des logogrammes, sont associés au sens ou à la classe des mots. Ils pourraient aussi être en lien avec une difficulté à faire l'analyse visuelle de la séquence orthographique des logogrammes et à déployer les ressources attentionnelles pour la traiter. En outre, les résultats de travaux (Casalis, Colé et Sopo, 2004; Daigle *et al*., 2016; Quémart et Casalis, 2017) mènent à comprendre que quoique les erreurs de ces élèves indiquent certaines difficultés avec le traitement morphographique, particulièrement avec les morphogrammes lexicaux, soit les graphèmes dérivables ou indérivables par la morphologie, leur niveau de conscience morphologique est supérieur à leur niveau de conscience phonologique. En fait, ils s'appuient sur les morphèmes, soit des unités porteuses de sens, pour identifier (Berthiaume et Daigle, 2014; Quémart, Janiot et et Casalis, 2005) et pour produire des mots écrits en français (Chapleau, 2013).

Outre la précision dans la production orthographique (communément calculée par le nombre de mots bien orthographiés dans une tâche d'écriture), leurs difficultés affectent aussi la fluidité de production des mots écrits en production textuelle, mesurée par la précision/temps et le nombre de pauses/hésitations dans des recherches quantitatives. Cette difficulté a été observée dans des recherches descriptives (Sumner, Connely et Barnett, 2013, 2016) et corrélationnelles (Gregg *et al*., 2007; Sumner,

Connely et Barnett, 2014) menées en contexte d'écriture manuscrite. Elle l'a été aussi dans des recherches expérimentales comparant la performance dans ce contexte d'écriture manuscrite et au traitement de texte avec un correcteur orthographique intégré (MacArthur *et al*., 1996, 2001). En effet, ces élèves ont non seulement des représentations lexicales imprécises, mais aussi de la difficulté à y accéder rapidement en raison d'une difficulté de dénomination rapide (Boets *et al*., 2013; Caravolas, 2005; Sprenger-Charolles, 2012 ; Vellutino et Fletcher, 2005; Ziegler et Goswami, 2005). Ce manque d'automatisation peut aussi s'expliquer par une difficulté à garder simultanément en mémoire de travail plusieurs informations, surtout celles de nature phonologique. Celle-ci nuit à une coordination efficace des traitements alphabétique, orthographique et morphologique pour produire des mots écrits avec différents supports (Boets *et al.*, 2013; Breznitz et Misra, 2003; Tamboer, Vorst et Oort, 2014). Faute d'automatismes sur le plan de la production des mots écrits, lorsqu'ils produisent des textes, ils se questionnent fréquemment sur l'orthographe des mots; ils font donc de nombreuses pauses (Sumner, Connely et Barnett, 2013). Or, lorsqu'une trop grande part de ressources cognitives est allouée à la production des mots écrits, la production textuelle en est affectée de manière importante, ce qui s'observe tant en contexte d'écriture manuscrite (Connely, Dockrell et Barnett, 2012; Troïa, 2014) qu'au traitement de texte avec un correcteur orthographique intégré (MacArthur *et al*., 1996, 2001). En effet, selon ces auteurs, cette difficulté de production des mots écrits affecte, de manière variable, le nombre de mots écrits, le vocabulaire, l'orthographe et, donc, la qualité du texte. De plus, les conclusions de ces recherches précisent qu'en raison de leurs difficultés à identifier avec précision et avec fluidité des mots écrits, qui sont largement documentées sur le plan de l'identification des mots écrits en comparaison à la production de mots écrits, les élèves dysorthographiques ont de la difficulté à persévérer lors de la relecture de leur texte, à retracer et à corriger leurs erreurs et, donc, à améliorer leur production de texte. Ainsi, d'après ces auteurs, la difficulté à produire

avec précision et avec fluidité des mots écrits affecte le développement des processus non spécifiques et métacognitifs en écriture.

En outre, il y a plusieurs études qui traitent de la précision de la production de mots écrits d'élèves dysorthographiques, et beaucoup moins de recherches s'intéressent à la fluidité de ce processus. La plupart d'entre elles sont des recherches quantitatives et, principalement, elles sont de type descriptives. Une synthèse critique de deux d'entre elles est présentée (voir Annexe A).

En résumé, l'analyse des implications de la dysorthographie sur la production de mots écrits montre que ce trouble d'apprentissage affecte, de manière variable, le développement de la précision et de la fluidité des processus spécifiques. Au regard de la précision, leurs besoins s'observent en production de mots isolés et de textes avec différents supports (écriture manuscrite et traitement de texte), alors que sur le plan de la fluidité, ils sont documentés en production textuelle avec ces mêmes supports. D'une part, en production de mots isolés, les recherches montrent que leur déficit phonologique affecte le développement des principaux traitements servant à produire des mots écrits et d'autre part, en production textuelle, elles indiquent que ces besoins entraînent une surcharge cognitive qui fait en sorte que trop peu de ressources cognitives sont disponibles pour les autres processus d'écriture. Donc, pour répondre à leurs besoins en écriture, ces élèves requièrent des interventions orthopédagogiques adaptées à leurs besoins complexes qui affectent différentes dimensions de l'écriture.

2.3 Les programmes d'intervention orthopédagogiques auprès d'élèves dysorthographiques

Les écrits scientifiques regorgent de propositions de programmes d'intervention adaptés pour développer des compétences, incluant celles en lecture et en écriture; ce vocable. Or, peu de programmes ont été évalués en contexte orthopédagogique auprès

d'apprenants francophones, surtout auprès d'élèves dysorthographiques. Pour obtenir des conclusions valides sur l'effet de programmes novateurs auprès de ces élèves en contexte de recherches empiriques, pour comprendre les causes de leur succès ou de leur échec ainsi que pour déterminer les améliorations à y apporter (Fixsen *et al*., 2009; Perepletchikova et Kazdin, 2005), il s'avère essentiel de les implanter avec fidélité. C'est pourquoi des programmes qui favorisent l'apprentissage de la lecture et de l'écriture de ces élèves sont d'abord présentées avant d'apporter des précisions au concept de fidélité d'implantation de programmes.

2.3.1 Les programmes d'intervention orthopédagogiques évalués auprès d'élèves dysorthographiques pour favoriser l'apprentissage de la lecture et de l'écriture

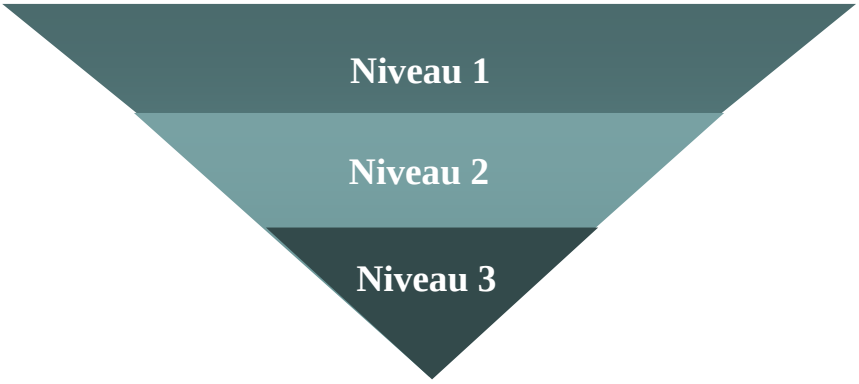
Les interventions orthopédagogiques en lecture et en écriture sont offertes selon les besoins et les capacités des élèves (ADOQ, 2003, 2014; Brodeur *et al.*, 2015). À cet effet, le Modèle à trois niveaux d'intervention (Vaughn *et al*., 2007), un modèle qui peut être adapté au contexte québécois, clarifie la nature des interventions orthopédagogiques pouvant être offertes en lecture et en écriture auprès d'élèves dysorthographiques (voir figure 2.7). En évaluant de manière continue la réponse à l'intervention basée sur les données de la recherche, les niveaux appropriés peuvent être déterminés. Au premier niveau, en classe, auprès de l'ensemble des élèves, des interventions universelles sont offertes tous les jours par l'enseignant, ce qui permet de prévenir des difficultés et de dépister des élèves à risque, et ce, en conjuguant le pistage des progrès trois fois par année. Ainsi, les élèves, dont les difficultés persistent en dépit de telles interventions, doivent pouvoir bénéficier d'interventions supplémentaires au deuxième niveau, en respectant une fréquence de quatre à cinq rencontres par semaine en sous-groupe d'élèves, par l'enseignant ou l'orthopédagogue. Si les difficultés persistent, comme le révèle le pistage des progrès qui est réalisé deux fois par mois, ils ont alors besoin d'interventions intensives du troisième niveau, de nature rééducative, en individuel ou en petits sous-groupes de deux ou trois élèves. Celles-ci sont réalisées

hors classe par une orthopédagogue en respectant une fréquence de quatre à cinq rencontres par semaine tout en bénéficiant de soutien au transfert en classe et d'un pistage des progrès une fois par semaine.

Figure 2.6

Modèle à trois niveaux d'intervention

(Vaughn *et al*., 2007)



Puisque les élèves dysorthographiques ont des difficultés persistantes de production de mots écrits en dépit d'interventions des deux premiers niveaux, ils ont besoin d'interventions du troisième niveau, de nature rééducative (Squires et Wolter, 2016; Wanzek et Vaughn, 2008; Wixson, Lipson et Valencia, 2014; Wharton-McDonald, 2011). Plus précisément, dans un premier temps, ces élèves doivent avoir résisté à des interventions du premier niveau qui leur donne l'occasion de s'approprier des contenus d'enseignement-apprentissage prévus pour l'ensemble des élèves. À cet effet, certains auteurs soulignent qu'un enseignement explicite qui les guide dans la résolution de problèmes orthographiques dans des tâches variées (décontextualisées et contextualisées) tout en étant exposés à la bonne orthographe lexicale sont des modalités d'intervention des plus pertinentes, ce qui est vrai dans différentes langues, dont le français (Marin et Lavoie, 2017; Marin, Lavoie et Sirois, 2015; Stanké, Ferlatte et Granger, 2016). Ces élèves doivent aussi avoir résisté à des interventions ciblées du

deuxième niveau, offrant un enseignement explicite en fonction de leurs besoins et de leurs capacités au regard de la production de mots écrits afin de bénéficier d'interventions du troisième niveau, de nature rééducative.

À cet égard, un contexte orthodidactique optimal tient compte de leur situation pédagogique, dont leurs particularités individuelles, les difficultés qu'entraîne la dysorthographie sur la production de mots écrits en français et leur environnement scolaire et social (Berninger, 2009; Graham et Harris, 2013). De plus, il prend en compte des principes directeurs des interventions validées en lecture et en écriture auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité, dont celles au regard des processus spécifiques, tout en s'appuyant sur des programmes évalués auprès de ces élèves pour développer la production de mots écrits (p. ex. : Galuschka *et al*. 2019; Gillespie et Graham, 2014; Goodwin et Ahn 2010; Graham, Harris et McKeown, 2013; Graham et Santangelo, 2014; Graham *et al*., 2015; Rogers et Graham, 2008; Swanson, 2013; Wanzek *et al.*, 2006, 2013; Williams *et al*., 2017; Wharton-McDonald, 2011).

Selon ces derniers auteurs, qui ont mis en évidence ces principes, la rééducation se doit d'être structurée dans un tout cohérent d'objectifs précis et d'activités micrograduées adaptées à la situation pédagogique de l'élève dysorthographique. Qu'elle soit corrective, compensatoire ou mixte, la rééducation gagne donc à s'appuyer sur des programmes d'intervention orthopédagogique qui permettent d'orchestrer un ensemble d'éléments-principes incontournables qui agissent en synergie. Parmi ces éléments se trouvent ceux relatifs au développement des processus visés chez l'élève, qui nécessite de conjuguer différents traitements ou stratégies avec précision et fluidité, de concert avec d'autres processus pour communiquer efficacement à l'aide de la lecture et de l'écriture. D'après ces auteurs, ce dernier aspect implique d'offrir des tâches décontextualisées et contextualisées avec des outils qui supportent leur réalisation, voire même qui les rendent accessibles à des élèves qui résistent à des interventions rééducatives avec les supports habituels tels des aides technologiques. De plus, afin de

favoriser au maximum le développement des processus visés, l'enseignement offert en contexte de rééducation auprès de ces élèves se doit d'être d'autant plus explicite et ciblé que celui offert lors d'interventions initiales, tout en étant flexible, individualisé et intensif sur une période prolongée. Donc, dans ce contexte, pour articuler tous ces éléments/principes, l'enseignement explicite offert en rééducation est, tout comme dans les interventions initiales, structuré en trois étapes que sont la modélisation, la pratique guidée et la pratique autonome. Or, selon ces mêmes auteurs, cet enseignement est d'autant plus segmenté, puisqu'il se traduit par une série de courtes tâches micrograduées à l'oral et à l'écrit en guidant l'élève étape par étape dans l'utilisation de processus enseignés de manière explicite, avec les outils les supportant. De plus, selon ces derniers, cet enseignement ciblé offre une rétroaction d'autant plus immédiate et informative sur la capacité de l'élève à utiliser les processus visés avec les outils les supportant. Ces auteurs précisent que cet enseignement flexible permet également une planification et une régulation de manière plus importante quant aux contenus d'enseignement-apprentissage visés et un ajustement des outils les supportant en fonction de la progression individuelle, évaluée sur une base hebdomadaire. Cette série de courtes tâches adaptées à son profil individuel aide non seulement l'élève à faire des liens entre l'oral et l'écrit en bénéficiant de rétroaction, mais aussi, à faire le transfert des apprentissages. Ce transfert à d'autres tâches et contextes est facilité par des rappels et des discussions fréquentes sur les contenus d'enseignement-apprentissage visés, mais aussi lorsque l'élève utilise différents outils dans des tâches rééducatives qui gagnent en complexité et dans des tâches réalisées en classe. Les auteurs précisent que les tâches sont d'abord décontextualisées puis contextualisées. À titre d'exemple, des programmes de rééducation en lecture ont permis de développer la précision et la fluidité de l'identification des mots écrits en offrant d'abord des tâches décontextualisées pour développer des traitements ciblés (entraînement d'items et de graphèmes en particulier), puis des tâches contextualisées pour développer la capacité à conjuguer précision et vitesse des processus spécifiques de concert avec les autres

processus, en compréhension de textes (Torgesen, 2001, 2005). À ce propos, ces tâches peuvent être réalisées avec des supports à la lecture et à l'écriture prévus pour l'ensemble des élèves, auxquels peuvent s'ajouter, des outils conçus pour pallier ou pour compenser les difficultés spécifiques de l'élève, telles des aides technologiques. Considérant la résistance à l'intervention de l'élève, cet enseignement explicite, ciblé et flexible offert avec différents supports et individualisé, il est généralement offert en individuel ou en sous-groupe homogène de deux à trois élèves hors classe tout en soutenant le transfert en classe. En outre, selon ces auteurs, cette intervention est offerte de manière intensive sur une durée prolongée, soit de 30 minutes à 3 heures par jour, dont la durée peut augmenter selon la complexité des tâches offertes (décontextualisées versus contextualisées), l'âge des apprenants concernés et le contexte d'intervention (scolaire versus extrascolaire, p. ex. : durant une journée de classe ou d'été).

Au regard de la production de mots écrits, des programmes d'intervention orthopédagogique qui offrent un enseignement explicite ciblé, individualisé, flexible et intensif sur une période prolongée, en régulant les contenus d'enseignement/apprentissage et les outils les supportant, améliorent généralement ce processus chez des élèves âgés de neuf-douze ans résistants à des interventions initiales de qualité, en plus d'améliorer l'identification des mots écrits (précision et fluidité) et la production textuelle (Kelman et Apel, 2004; Kirk et Gillon, 2009; Galuschka *et al*. 2019; Laplante, Desgagné et Turgeon, à paraître; MarArthur, 2013; 2001; Torgesen, 2001, 2005; Wasowicz, 2009; Wanzek *et al*., 2006; Weiser et Mathes, 2011; Williams *et al*., 2017; Wolter et Dilworth, 2014). De tels programmes implantés par un intervenant formé en orthodidactique de la lecture et de l'écriture aident généralement ces apprenants à faire des liens entre l'oral et l'écrit, en étant guidés étape par étape dans l'utilisation de stratégies scripturales pour résoudre des problèmes orthographiques. Selon ces auteurs, ces stratégies leur sont, d'usage, enseignées de manière explicite, en leur offrant de la rétroaction et du soutien au transfert les

apprentissages visés, alors qu'ils écrivent avec différents supports. Or, bien qu'ils offrent généralement une rééducation mixte, les recherches sur ces programmes diffèrent quant aux apprentissages visés et aux supports utilisés. En effet, la majorité de ces études ont permis à certains apprenants de développer la précision enproduction de mots isolés et certains autres ont développé aussi cette précision en production textuelle. De plus, certains programmes proposant un entraînement au traitement de texte ont développé la précision ce processus dans ce type de tâche (p. ex. : MacArthur, 2001, 2013). Dans ces dernières études, qui mesuraient la performance des élèves en contexte d'écriture manuscrite et au traitement de texte, un transfert des apprentissages était observé, avec toutefois, une moindre performance en contexte d'écriture manuscrite par rapport au traitement de texte. Selon ces auteurs, les résultats indiquent que les élèves ont, d'une part, développé leur processus déficitaire, et, d'autre part, appris à compenser leurs difficultés avec cet outil. Or, à notre connaissance, aucun de ces programmes expérimentés auprès d'élèves résistants à des interventions initiales n'intègre des aides technologiques, ni ceux auprès d'élèves dysorthographiques.

Plus précisément, auprès d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans, des programmes de rééducation offrant une intervention explicite, ciblée, individualisée, flexible et intensive sur une période prolongée, en régulant les contenus d'enseignement-apprentissage (traitements à développer) et les outils les supportant se traduisent non seulement par une amélioration significative de la précision de la production de mots isolés (Arnback et Elbro, 2000; Berninger, 2008c; Berninger *et al*., 2013a; Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019; Chapleau, 2013, 2017; Lim et Oei, 2015; Richards *et al*., 2005; Tsesmeli et Seymour, 2008), mais aussi de la précision de production de mots en production textuelle (Berninger *et al*., 2008c). Toutefois, à notre connaissance, aucun programme n'a ciblé ou évalué la fluidité de ce processus en production textuelle; en revanche, la fluidité de l'identification des mots écrits l'était dans certaines de ces études et s'est vue améliorée au terme de ces programmes

(Arnback et Elbro, 2000; Berninger *et al*., 2013a; Galuschka *et al*. 2019). La plupart de ces programmes offraient une rééducation corrective de ce processus et certains, mixtes, puisqu'elles développaient la production de mots écrits tout en renforçant d'autres processus fonctionnels. Ainsi, une rééducation du traitement alphabétique (Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019; Ferraz *et al*., 2019; Kast *et al*., 2011; Torgesen, 2005), orthographique (Berninger *et al*., 2008c, 2013a; Ise et Schulte-Körne, 2010; Richards *et al*., 2005), morphographique (Arnback et Elbro, 2000; Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019; Berninger *et al*., 2008c; 2013a; Chapleau, 2013, 2017; Richards *et al*., 2005; Tsesmeli et Seymour, 2008) améliore de manière significative (effets de petite taille), mais variable, ces capacités. Ces études ont toutes été documentées en contexte d'écriture manuscrite à l'exception de deux d'entres elle qui proposaient, pour l'une des tâches de rééducation en production de textes élaborés, l'utilisation du traitement de texte (Berninger *et al*., 2008c, 2013a).

En outre, il y a quelques recherches quantitatives qui ont évalué l'effet de programme de rééducation sur la précision de la production de mots écrits en production de mots isolés d'élèves dysorthographiques et, beaucoup moins, en production textuelle, ce qui se reflète aussi dans les études menées auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité. Quelques-unes des études menées à ce jour ont été réalisées avec un protocole quasi expérimental, mais la plupart, avec un protocole à cas unique. Ainsi, quelques études avec un protocole quasi expérimental font l'objet d'une synthèse critique (voir Annexe D) avec des indicateurs de qualité de ce type d'études (Gersten *et al*., 2005) (voir Annexe E), puis d'autres menées avec un protocole à cas unique, avec des indicateurs spécifiques à ce type d'études (Kratohwill *et al.*, 2013) (voir Annexe B).

Bien que les améliorations permettaient aux élèves dysorthographiques de produire avec plus de précision des items entraînés, les programmes décrits dans cette section

ne leur permettaient généralement pas de répondre aux attentes prévues à leur âge en production de mots isolés ni de produire des textes qui correspondraient à leurs capacités. Pourtant, une amélioration sur ce plan entraîne habituellement une amélioration de la production textuelle et de l'identification des mots écrits, si difficiles pour ces élèves (Berninger, 2009). En effet, ils répondent plus lentement à une rééducation de la production des mots écrits qu'à une rééducation visant le développement de tout autre processus de lecture et d'écriture (p. ex. : de l'identification des mots écrits ou de processus non spécifiques) (Abbott *et al*., 1997; Swanson, 2013). De plus, dans ces programmes, la fidélité de l'implantation n'est pas documentée, comme dans la plupart des recherches expérimentales menées dans les écoles (Joly, Tourigny et Thibaudeau, 2005). Afin de permettre à ces élèves, dont les difficultés persistent en dépit d'une telle rééducation de poursuivre leur apprentissage différemment, de nombreux auteurs proposent d'évaluer l'effet de programmes intégrant des aides technologiques les plus susceptibles de soutenir leur production de mots écrits, en documentant la fidélité de l'implantation de ceux-ci (Basham *et al*, 2010; Berninger, 2015; Edyburn, 2013; Kennedy et Deshler, 2010; MacArthur, 2013; McKenna et Walpole, 2007; Peterson-Karlan, 2011; Smith et Okolo, 2010).

2.3.2 La fidélité de l'implantation de programmes

La fidélité de l'implantation de programmes se définit comme étant le degré avec lequel un programme est implanté tel que planifié en contexte de pratique ou de recherche (Harn, Parisi et Stoolmiller, 2013; O'Connor, Small et Cooney, 2007; Power *et al*., 2005; Peterson, Homer et Wonderlich, 1982; Yeaton et Sechrest, 1981). Selon ces auteurs, elle constitue le pont entre l'idée initiale et son application dans un milieu, auprès d'une population en particulier. S'assurer de la fidélité permet au programme de continuer à produire les mêmes effets que s'il est mis en œuvre en concordance avec le programme initial. Documenter la fidélité de l'implantation permet aussi de comprendre les causes de son succès ou de son échec, d'y apporter des améliorations

et de proposer des pistes pour de futures recherches. Conséquemment, cette étape cruciale se doit d'être documentée, en prenant en compte ses principales composantes.

De nombreux auteurs se sont penchés sur les composantes de l'implantation de programmes, en considérant le contenu traité durant l'intervention et la démarche sous-jacente à celle-ci (Dane et Schneider, 1998; Gresham *et al*., 1993; Perepletchikova et Kazdin, 2005; Power *et al*., 2005), dont celles en contexte d'implantations d'interventions rééducatives (Keller-Margulis, 2012). Il ressort des écrits sur le sujet que les critères de qualité de contenu du programme implanté sont, d'abord, l'adhérence, l'exposition et la différenciation. Il est effectivement pertinent de questionner dans quelle mesure les objectifs ont été rencontrés en utilisant le matériel proposé dans l'ordre convenu (adhérence) et les séances réalisées, soit leur nombre et leur durée (exposition), en prenant en compte les caractéristiques uniques du programme par rapport aux autres programmes existants ou aux pratiques habituellement implantées visant les mêmes effets (différenciation). Par ailleurs, comme l'adhérence est très proche de la différenciation, ces auteurs sont d'avis que mesurer l'une ou l'autre est suffisant. Ensuite, au regard de la démarche, il s'avère essentiel de se pencher sur la qualité des interventions offertes et, donc, sur la compétence des intervenants à actualiser le programme implanté, tout en prenant en compte l'engagement des participants, soit leur implication dans les activités du programme. Certes, afin d'évaluer les effets d'un programme novateur, de comprendre ce qui en explique le succès ou l'échec, de l'améliorer et de proposer des pistes pour de futures recherches, ces composantes gagnent à être documentées pour l'implantation d'un programme en entier comme pour des parties de celui-ci. Cela est vrai pour toute recherche expérimentale, mais l'est d'autant plus en contexte d'implantation d'un programme de rééducation complexe auprès d'élèves sensibles à la quantité et à la qualité des interventions offertes, tels des élèves dysorthographiques (Capin *et al*., 2018; Noell et Gransle, 2006; Swanson *et al*., 2013; Yeaton et Sechrest, 1981). C'est

pourquoi il s'avère essentiel de documenter la fidélité de l'implantation de programmes orthopédagogiques novateurs évalués auprès d'eux en lecture et en écriture, un terrain qui, à notre connaissance, demeure inexploré à ce jour. À ces pistes de recherche s'ajoute l'intégration d'aides technologiques à ce type de programme d'intervention.

2.4 Les aides technologiques auprès d'élèves dysorthographiques

Une Une variété de technologies numériques ajoutent une valeur aux interventions pédagogiques, soit les logiciels éducatifs, les ordinateurs, les outils multimédias, etc. (Bryant et Bryant, 2003; MacArthur, 2013). Certains de ces outils peuvent être considérés comme des aides technologiques à l'apprentissage auprès d'élèves dysorthographiques. En contexte de rééducation, leur usage serait judicieux pour améliorer les compétences en lecture et en écriture de même que pour soutenir ces élèves en difficulté d'apprentissage (Depover, Karsenti et Komis, 2007). Or, pour ces apprenants, certains auteurs (Chalghoumi et Viens, 2009; Loiselle et Chouinard, 2012; MELS, 2011; Peterson-Karlan et Parrette, 2008; Rousseau, 2014) soulignent la difficulté à distinguer ces technologies numériques des aides technologiques, puisqu'une technologie numérique peut leur servir d'aide technologique. En effet, une technologie numérique utilisée par un élève en difficulté comme aide technologique peut être aussi utile à des élèves sans difficulté (Bryant et Bryant, 2003). Pour illustrer ce propos, Bryant et Bryant (2003) donnent pour exemple Maria et Phil, des élèves qui se servent du même logiciel qui fournit une aide à la lecture, et plus spécifiquement à l'identification des mots écrits (avec la synthèse vocale, une voix lit le texte à l'écran). Phil en fait usage ponctuellement afin d'améliorer sa lecture. Il apprécie lire le texte, puis écouter la synthèse vocale pour bénéficier de rétroaction : ce logiciel lui est utile pour réaliser la tâche de lecture, mais il pourrait la réaliser sans ce logiciel, car il arrive à identifier avec précision la plupart des mots écrits dans le temps donné. Maria, une élève dyslexique s'en sert non seulement pour améliorer sa compétence en lecture, mais

également pour développer des processus fonctionnels. En effet, Maria tente de lire les mots en même temps que la synthèse vocale. De cette façon, elle peut identifier des mots écrits qu'elle n'arriverait pas à lire sans cet outil et, ainsi, accéder à la compréhension du texte. En outre, ce logiciel l'aide à pallier et à compenser ses déficits sur le plan de l'identification des mots écrits. De plus, cette utilisation est essentielle pour que la tâche de lecture lui soit accessible. Donc, pour Maria, la technologie numérique sert d'aide technologique, ce qui n'est pas le cas pour Phil, même si celle-ci peut lui être utile. Ainsi, pour les élèves en difficulté, ce sont les utilisations faites par l'élève et le caractère essentiel des technologies numériques pour réaliser la tâche qui déterminent si elles lui servent d'aides technologiques; sans ces aides cette tâche ne pourrait être réalisée, ou difficilement réalisée.

Ainsi, afin de tenir compte des besoins des apprenants, dans le projet doctoral, l'expression « aides technologiques » fait référence à des technologies numériques susceptibles d'ajouter de la valeur à l'intervention, dont l'utilisation a un caractère essentiel pour les apprenants afin de leur rendre les tâches accessibles. En outre, ces aides technologiques leur permettent d'accomplir des tâches que ces élèves ne pourraient pas réaliser, ou réaliser difficilement; ces outils réduisent, voire éliminent, les obstacles qui pourraient les empêcher de les réaliser. De même, ces aides technologiques permettent à ces élèves de développer des processus fonctionnels, c'est-à-dire les aident à pallier et à compenser leurs difficultés les plus marquées.

Les aides technologiques s'inscrivent dans le modèle d'accès universel à l'apprentissage[6] en rendant les tâches accessibles à des élèves ayant des besoins

---

[6] *L'accès universel à l'apprentissage,* traduit de l'anglais *Universal design for learning,* comme approche « propose de recourir à des méthodes d'enseignement variées et souples qui ne sont pas seulement efficaces pour l'élève moyen, mais aussi pour les élèves qui sont « en marge ». […] C'est un ensemble de stratégies qui permettent d'aménager un environnement pédagogique plus universel, dès la

particuliers et en favorisant au maximum le développement de leurs compétences dans différents contextes d'intervention. En s'appuyant sur des principes de cette approche (National Center on Universal Design for Learning (UDL), 1997), dont l'usage efficace, la flexibilité, la qualité de l'information, la tolérance à l'erreur et la simplicité, les auteurs (Basham, 2010; Smith et Okolo, 2010) sont d'avis que ces outils sont utiles à des apprenants ayant des profils diversifiés (usage efficace). Ils précisent aussi qu'ils peuvent être utilisés différemment selon leurs besoins et capacités (flexibilité), qu'ils fournissent une rétroaction constructive (qualité de l'information) en aidant à faire moins d'erreurs (tolérance à l'erreur) tout en étant simples à utiliser (simplicité). Conformément à ces principes, ces auteurs proposent de mettre à profit des aides technologiques auprès d'élèves ayant des besoins particuliers, et ce, à différents niveaux d'intervention déjà présentés dans ce cadre théorique, soit dans des interventions universelles, supplémentaires et intensives (Vaughn *et al.,* 2007). Plus spécifiquement, les aides technologiques sont susceptibles d'ajouter de la valeur aux interventions offertes à des élèves qui ont des difficultés persistantes dans l'apprentissage de l'écriture, dont les élèves dysorthographiques (ADOQ, 2003, 2014; Basham *et al*., 2010; McKenna et Walpole, 2007; McLaughlin, Weber et Barreto, 2004; Moats, 2009; Rousseau, 2014). Selon ces auteurs, elles peuvent être utilisées comme aides à l'apprentissage et donc, à des fins de différenciation pédagogique, ou comme aides à la rééducation auprès de ces élèves en trouble d'apprentissage. Ainsi, en offrant des mesures d'adaptation, ces outils peuvent servir d'aides à l'apprentissage en supportant un besoin qui se manifeste dans plusieurs contextes d'intervention (p. ex. : en contexte classe et orthopédagogique). En s'assurant que ces apprenants réalisent les mêmes apprentissages que les autres, elles diminuent les répercussions d'un trouble

---

phase de la conception, minimisant les besoins d'adapter le programme d'études par la suite » (Ruel, Leclaire-Arvisais et Moreau, 2010, p. 18).

d'apprentissage et leur permettent de faire la démonstration de leurs compétences. En plus de les aider à fonctionner et à actualiser leur plein potentiel en écriture, ces mêmes outils peuvent servir d'aide à la rééducation, en optimisant l'efficacité de l'intervention rééducative. Dans ce contexte, celle-ci peut viser le développement de différents processus d'écriture déficitaires ou fonctionnels.

Ainsi, auprès d'élèves dysorthographiques, la rééducation intégrant des aides technologiques peut être corrective en développant des processus déficitaires; par exemple, l'élève apprend à se servir de la synthèse vocale pour vérifier la plausibilité phonologique des mots écrits alors qu'il réalise différentes tâches d'écriture visant le développement du traitement alphabétique, comme la production de non-mots. Cette rééducation peut également être compensatoire, en renforçant des processus fonctionnels; par exemple, l'élève apprend à utiliser un organisateur graphique pour optimiser sa planification de la tâche d'écriture et ainsi, l'aider à gérer plus efficacement cette tâche qui mobilise de nombreux processus. Cette intervention rééducative peut aussi favoriser l'utilisation d'outils auxquels ces élèves se familiarisent pour la suite de leur cheminement afin de compenser des difficultés persistantes, dont la production de mots écrits. Enfin, la rééducation peut être mixte. Dans tous les cas, elle gagne à s'appuyer sur les données de recherches sur les fonctions d'aide qui montrent un grand potentiel pour les assister à pallier et à compenser leurs difficultés les plus marquées en écriture tout en respectant les principes directeurs des interventions orthopédagogiques qui s'appuient sur des données de la recherche auprès de ces élèves (Basham *et al*., 2010; Edyburn, 2013; Okolo et Diedrich, 2014).

À cet égard, ces auteurs proposent de faire des liens entre les principes directeurs des interventions issues de la recherche auprès des élèves dysorthographiques et les solutions qu'offrent les aides technologiques pour optimiser la rééducation de la production de mots écrits ou l'utilisation de ces aides technologiques auprès d'élèves

âgés de neuf-douze ans en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture. En effet, certaines recherches supportent l'idée que l'utilisation d'aides technologiques en écrivant au traitement de texte soutient la production de mots écrits d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture (bénéficiant de mesures d'adaptation), dont les élèves dysorthographiques. Or, intégrer ces outils à des programmes de rééducation de l'écriture est susceptible d'être autant plus efficace auprès d'eux (Englert *et al.*, 2008; Kennedy et Deshler, 2010; MacArthur *et al*., 1995; Morphy et Graham, 2011). En effet, selon ces auteurs, ces élèves ont non seulement besoin de mesures d'adaptation, mais aussi de rééducation jusqu'à ce qu'ils produisent des textes qui correspondraient à leurs capacités orales, ce qui implique d'être familiarisés aux outils les plus susceptibles de les aider à pallier et à compenser leurs difficultés les plus marquées.

Tel que précisé dans ce cadre théorique, en contexte de rééducation, les principes directeurs des interventions issues de la recherche auprès d'élèves dysorthographiques consistent en un enseignement explicite, ciblé, individualisé, flexible et intensif sur une durée prolongée, en offrant des tâches micrograduées aidant à faire des liens entre l'oral et l'écrit, de la rétroaction et du soutien au transfert des apprentissages. Pour y intégrer des aides technologiques, certains auteurs recommandent d'offrir d'abord un enseignement explicite d'outils offrant un support ciblé, individualisé et flexible pour développer les principaux traitements déficitaires chez l'élève afin de rendre la démarche d'utilisation de chaque outil transparente et appropriée au profil individuel de l'élève, pour ensuite les mettre à profit dans un tel enseignement (Alper et Raharinirina, 2006; Batorowicz, Missiuna et Pollock, 2012; Edyburn, 2013; MacArthur, 2009, 2013; Smith et Okolo, 2010). Ces auteurs précisent que dans ce contexte de rééducation, l'utilisation du traitement de texte est judicieuse dès neuf-douze ans pour enseigner les processus d'écriture. En effet, ce support flexible auquel les élèves dysorthographiques ont généralement déjà été initiés, de même que l'écriture au clavier (l'utilisation du traitement de texte et du clavier étant prévu dès le premier cycle du

primaire dans le programme de formation de l'école québécoise) facilite généralement leur gestion de la production textuelle (p. ex. : en pouvant déplacer et modifier plus facilement le texte, en corrigeant certaines erreurs avec le correcteur orthographique qui y est intégré), en plus d'offrir la possibilité d'être utilisés en se référant à des aides technologiques. Selon ces auteurs, dans ce contexte, certains outils conçus pour être utilisées de manière indépendante pour produire des mots écrits avec précision et fluidité dans différentes tâches de production textuelle ont le potentiel d'offrir à ces élèves d'autant plus de rétroaction (indices que le mot est bien écrit). Il peuvent aussi offrir plus soutien au transfert des apprentissages, dont faire des liens entre les stratégies utilisées en recourant à l'écriture manuscrite et celles requises avec ces outils en réalisant des tâches micrograduées avec différents supports. De plus, d'après ces auteurs, certains de ces outils ont le potentiel de soutenir leurs déficits les plus marqués de production de mots écrits, tout en les aidant à compenser ces déficits, comme le révèle des données de recherche sur l'utilisation d'aides technologiques auprès d'élèves âgés de neuf-douze ans en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture.

En s'appuyant sur ces données, les aides technologiques, qui soutiennent la production de mots écrits de ces élèves, sont la synthèse vocale (une voix lit les mots) et la prédiction de mots (suggestions de mots à partir des premiers graphèmes tapés), utilisées avec le traitement de texte (Alper et Raharinirina, 2006; Kennedy et Deshler, 2010; Li et Hamel, 2003; Handley-More, Billingsley et Coggins, 2003; MacArthur, 2006, 2013; Morphy et Graham, 2012; Peterson-Karlan, Hourcade et Parette, 2008). Certaines de ces recherches, dont la qualité est variable, ont été menées principalement avec un protocole à cas unique à la fin des années 1990 et au début des années 2000, et évaluaient l'effet de technologies numériques qui ont beaucoup évolué depuis, en étant plus conviviales à utiliser (Evmenova *et al.*, 2010; Handley-More *et al*., 2003; Lewis *et al*., 1998; MacArthur, 1998, 1999; Silio, 2008; Silio et Barbetta, 2011). Ces recherches n'ont pas été menées spécifiquement auprès d'élèves dysorthographiques,

mais plus largement auprès d'élèves qui éprouvaient des difficultés sévères et persistantes d'écriture en apprentissage de la langue anglaise; des effets significatifs en précision de production de mots écrits et en production textuelle ont été observés, sans documenter la fidélité de l'implantation de l'utilisation de ces technologies. Or, ces recherches sont réalisées avec peu de participants, pour lesquels la procédure de sélection est généralement peu décrite de même que la variable indépendante et les mesures de la variable dépendante. Ces mesures consistent essentiellement en la production de courts textes et non de dictées permettant de contrôler les variables linguistiques, pourtant fréquemment utilisées pour mesurer l'effet d'interventions visant la production de mots écrits auprès d'élèves en difficulté d'apprentissage de l'écriture. La méthode de ces recherches, qui s'appuie sur les recherches scientifiques, comporte un enseignement de l'utilisation de ces fonctions d'aide suivi de la production de courts textes avec ces outils (servant de mesures), sans interventions orthopédagogiques de nature rééducative (Kennedy et Deshler, 2010; Lenker *et al*., 2010; Li et Hamel, 2003; MacArthur, 2013; Morphy et Graham, 2012). Cet enseignement, dont la fidélité de l'implantation n'est pas documentée, réfère peu ou pas à des données sur les programmes d'interventions issus de la recherche et n'offre donc pas un enseignement ciblé, individualisé et intensif sur une période prolongée comme le requièrent ces élèves pouvant bénéficier des fonctions d'aide en particulier.

Plus particulièrement, la synthèse vocale semble faciliter la relecture à voix haute des mots écrits par des apprenants en difficulté en écriture et soutient le traitement alphabétique en aidant à vérifier la plausibilité phonologique des mots, une difficulté marquée chez des élèves dysorthographiques, comme déjà précisé dans ce cadre théorique (MacArthur, 2009, 2013; Morphy et Graham, 2012). La synthèse vocale est généralement utilisée avec la prédiction de mots, qui permet de commencer à écrire un mot (p. ex. : cha…) et d'obtenir rapidement des suggestions de mots (p. ex. : chat, champ, chapeau, etc.) en fonction des graphèmes tapés et des phonèmes qui leur sont

associés (Maor, Currie et Drewry, 2011; Peterson-Karlan, Hourcade et Parette, 2008). Selon ces auteurs, la prédiction de mots offre un soutien complémentaire à la synthèse vocale puisqu'elle favorise le traitement orthographique d'élèves ayant des difficultés sévères en écriture en aidant à choisir le bon graphème associé au phonème, et le traitement morphographique en aidant à produire des mots contenant des graphèmes dérivables ou indérivables par la morphologie. Ces auteurs précisent que la synthèse vocale et la prédiction de mots sont utilisées plus efficacement par les élèves s'ils font efficacement des liens entre l'oral et l'écrit; ces fonctions s'inscrivent en complément à la capacité à segmenter les mots en syllabes et en phonèmes et à mieux reconnaître les graphèmes associés à un phonème. Ainsi, à la fin des années 1990 et au début des années 2000, la prédiction de mots (Handley-More, Billingsley et Coggins, 2003) et la synthèse vocale (MacArthur, 1998, 1999) utilisées avec le traitement de texte ont permis à des élèves en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture de produire avec plus de précision des mots écrits en production textuelle qu'en contexte d'écriture manuscrite et au traitement de texte. Plus précisément, ces résultats ont été observés en production de dialogues (MacArthur, 1998), de paragraphes (MacArthur, 1999) et de courts textes narratifs (Handley-More, Billingsley et Coggins, 2003; Silio et Barbetta, 2010). Ces résultats suggèrent que les élèves compensent leurs difficultés en écrivant avec ces outils. À ce sujet, MacArthur (1998, 1999) souligne le fait que les gains sont importants pour six élèves sur huit dans ses deux études, ce qui se traduit par moins d'erreurs phonologiques et orthographiques en utilisant la synthèse vocale et la prédiction de mots qu'en contexte d'écriture manuscrite et au traitement de texte. Ces résultats obtenus en croisant l'analyse quantitative des effets intraindividuels et l'analyse qualitative des paragraphies indiquent qu'en écrivant avec ces outils, ces élèves compensent leurs déficits sur le plan des principaux traitements servant à produire avec précision et fluidité des mots écrits (soit les traitements alphabétique, orthographique et morphographique). Plus récemment, par rapport au traitement de texte, ces outils ont permis à des élèves ayant ce même profil de produire avec plus de

précision des mots écrits en production de courts textes narratifs avec le logiciel « Word Q » (Handley-More, Billingsley et Coggins, 2003; Silio et Barbetta, 2010) et de textes libres avec les logiciels « Word Q », « Co:Writer » et « Write Assist » (Evmenova *et al.*, 2010). En effet, selon ces auteurs, ces logiciels sont appréciés par les élèves, mais le logiciel Word Q offrant la synthèse vocale et la prédiction de mots est considéré comme étant le plus convivial. Afin de supporter ses traitements déficitaires et l'aider à accéder rapidement aux représentations lexicales, il peut être configuré de différentes façons par l'élève selon son profil en plus d'être le logiciel le plus utilisé dans les écoles primaires, notamment au Québec (Loiselle et Chouinard, 2012). Ainsi, en utilisant la synthèse vocale, l'élève peut choisir les paramètres pour la voix (volume et vitesse), la manière dont le texte sera énoncé pendant la rédaction (lecture de chaque lettre, mot ou phrase), la possibilité d'activer et de désactiver la voix au fil du texte et celle d'activer une fonction pour lire un texte ou un extrait de texte. Aussi, en utilisant la prédiction de mots, l'élève peut choisir le nombre de mots dans la boîte de prédiction, l'endroit où elle sera placée et l'activer ou la désactiver.

Ainsi, parmi les études sur les aides technologiques auprès des élèves dysorthographiques, il y en a quelques-unes qui avaient pour objectif d'évaluer l'effet d'une utilisation de la synthèse vocale et de la prédiction de mots sur la précision et la fluidité de la production de mots écrits en production textuelle. Ces recherches quantitatives ont été menées avec un protocole à cas unique auprès d'élèves de neuf-douze ans en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture. Elles peuvent donc être appréciées avec les indicateurs de qualité propres à ces études (voir Annexe E). L'une d'entre elle fait l'objet d'une synthèse critique (voir Annexe C).

En résumé, les données de recherches sur l'utilisation d'aides technologiques auprès d'élèves de neuf-douze ans en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture révèlent que la synthèse vocale et la prédiction de mots, utilisées dans un même logiciel en écrivant

au traitement de texte (Word Q), améliorent la précision de la production de mots écrits de ces élèves en production textuelle en comparaison à l'écriture manuscrite ou à l'utilisation du traitement de texte. Elles précisent que ces aides technologiques offrent un support ciblé, flexible et individualisé pour soutenir les principaux traitements servant à produire des mots écrits (traitements alphabétique, orthographique et morphographique) généralement déficitaires chez des élèves dysorthographiques et leur capacité à accéder rapidement aux représentations lexicales par rapport à l'utilisation du traitement de texte et l'écriture manuscrite.

En faisant le lien entre les solutions qu'offrent ces aides technologiques, les éléments relatifs à la production de mots écrits et les principes directeurs des interventions issues de la recherche auprès d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans, l'intégration d'aides technologiques qui ont le potentiel de soutenir leurs déficits spécifiques à un programme d'intervention orthopédagogique constitue une piste prometteuse pour leur offrir une aide adaptée à leurs particularités individuelles. Plus précisément, deux aides technologiques utilisées en écrivant avec un traitement de texte ont le potentiel de soutenir leurs traitements déficitaires. D'une part, la synthèse vocale a le potentiel de soutenir leur traitement alphabétique en les aidant à vérifier la plausibilité phonologique des mots et, d'autre part, la prédiction de mots, de soutenir leur traitement orthographique et morphographique en les aidant à choisir le bon graphème associé ou non au phonème, soit leurs déficits les plus marqués (Sprenger-Charolles, 2012). L'intégration de ces aides technologiques, offertes dans un même outil technologique (logiciel Word Q) et généralement utilisées en classe par ces élèves en contexte scolaire québécois, est susceptible d'optimiser la rééducation offerte aux élèves dysorthographiques, dont les difficultés de production de mots écrits persistent en dépit d'interventions rééducatives en contexte d'écriture manuscrite ou au traitement de texte en contexte scolaire. Cet outil stimulant qu'ils utiliseront pour la suite dans leur cheminement scolaire et social pourrait s'intégrer à un programme

d'intervention orthopédagogique issu de la recherche visant le développement des traitements alphabétique, orthographique et morphographique, soit les principaux traitements servant à produire avec précision et fluidité des mots écrits en français.

Dans un tel programme, un enseignement explicite de l'utilisation de ces aides technologiques, dont ils se servent au quotidien tout comme l'écriture manuscrite, pourrait être offert pour ensuite les mettre à profit dans un enseignement explicite, ciblé, flexible, individualisé et intensif sur une période prolongée de la production de mots écrits en français, en régulant les contenus d'enseignement-apprentissage et les outils les supportant. En donnant d'autant plus de rétroaction et d'occasions de transférer leurs apprentissages, ces aides technologiques offrent un support additionnel pour développer la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans tout en les aidant à compenser leurs difficultés persistantes sur ce plan dans le cadre d'un programme de rééducation mixte. Les connaissances et les résultats issus des recherches présentées dans le cadre théorique guident le développement d'interventions rééducatives en écriture. Conséquemment, un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques, soit un outil technologique comportant deux aides technologiques (la synthèse vocale et la prédiction de mots), gagnerait à être expérimenté auprès de ces élèves pour développer la production de mots écrits en français.

2.5 La question spécifique, les objectifs et les hypothèses de recherche

Les connaissances et les résultats issus de recherches présentées dans la problématique et le cadre théorique orientent la question spécifique de recherche. Ainsi, cette recherche prendra en considération :

1) les défis dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, dont la production de mots écrits en français;

2) les difficultés dans cet apprentissage, dont la dyslexie-dysorthographie;
3) les interventions issues de la recherche auprès d'élèves dysorthographiques;
4) les aides technologiques ayant le potentiel de faciliter la production de mots écrits de ces élèves.

Tenant compte de ces enjeux, la question spécifique de cette recherche est : Quel est l'effet d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques, dont la fidélité d'implantation est documentée, sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans ?

En expérimentant un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques, notamment la synthèse vocale et la prédiction de mots, cette recherche a pour objectif principal d'évaluer l'effet de ce programme sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans. Un objectif secondaire permet de documenter la fidélité d'implantation de ce programme.

Trois hypothèses de recherche sont éprouvées par l'objectif principal de recherche. Ces dernières concernent la précision et la fluidité de production de mots écrits en français par chacun des participants à ce projet. Conséquemment, à la suite du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques :

1) L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.
2) L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.
3) L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie fait le lien entre les intentions de recherche et le choix des méthodes. Ainsi, afin de présenter la méthodologie envisagée, la posture épistémologique et le protocole et le devis de recherche sont exposés. Ensuite, les choix concernant le plan de recherche, les participants, les mesures, le programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques, le déroulement et le plan d'analyse des données sont expliqués et justifiés. Puis, sont abordées les procédures déontologique.

3.1 La posture épistémologique

La posture épistémologique renvoie aux finalités, aux questions, aux objectifs et aux hypothèses de recherche (Karsenti et Savoie-Zajc, 2011). Ces aspects inscrivent essentiellement cette recherche dans le paradigme postpositiviste, puisque le but principal est de déterminer les causes qui influencent les résultats de l'expérimentation d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques (inférences causales) (Mertens, 2005; Phillips et Burbules, 2000). Cette recherche implique donc le développement d'un tel programme en ayant d'abord un prototype, pour l'ajuster avant de l'implanter, menant à la validation de l'implantation de ce dernier. De plus, selon ces auteurs, la connaissance qui peut en émerger représente le

résultat d'une démarche scientifique qui recourt essentiellement à des mesures quantitatives et à un protocole de recherche expérimentale pour en évaluer l'effet (objectif principal), éléments centraux de ce paradigme, tout en utilisant quelques mesures qualitatives pour documenter la fidélité de l'implantation (objectif secondaire). Cette fidélité s'est imposée en raison, entre autres, du milieu naturel privilégié dans cette recherche, ce qui assure une qualité d'implantation (Neuman, 2011). De plus, selon cet auteur, le milieu naturel a une influence sur la validité interne et externe. Plus précisément, cette recherche expérimentale menée en contexte scolaire québécois en orthopédagogie s'inscrit plus spécifiquement dans le domaine de l'orthodidactique de la lecture et de l'écriture puisqu'elle tient compte de la dynamique entre les trois pôles de la situation pédagogique, soit l'élève, l'objet d'apprentissage et l'intervenant dans un milieu (Legendre, 2005). En effet, cette recherche en éducation prend en compte la dynamique entre les caractéristiques individuelles de l'élève, les difficultés qu'entraîne la dysorthographie sur la production de mots écrits en français et son environnement scolaire et social; ce qui favorise grandement le transfert (Brodeur *et al.*, 2015). L'interprétation de cette dynamique amène à situer de manière moins importante, cette recherche dans le paradigme interprétatif.

Afin de conjuguer les exigences d'une recherche expérimentale tout en générant un savoir orthodidactique, une recherche expérimentale mixte est envisagée (Calfee et Sperling, 2010). D'une part, celle-ci s'inscrit en continuité avec les études semblables en orthodidactique de la lecture et de l'écriture (Chapleau, 2013, 2017; Evmenova *et al.*, 2010; Graham et Perrin, 2008; Silio, 2008), en recourant essentiellement à des mesures quantitatives et à un protocole de recherche expérimentale applicable en milieu scolaire pour atteindre l'objectif principal. D'autre part, elle a pour particularité d'utiliser des mesures qualitatives pour atteindre l'objectif secondaire, comme d'autres recherches en didactique (Fejzo, 2011; Turcotte, Giguère et Godbout, 2015). Cette stratégie permet, tout en priorisant une approche, de générer un savoir plus complet en

imbriquant des résultats quantitatifs et qualitatifs pour obtenir des conclusions valides sur l'efficacité d'un programme novateur, en évaluant ses effets chez les élèves (objectif principal) et la fidélité de son implantation en contexte orthopédagogique en milieu scolaire (objectif secondaire) (Creswell, 2009; Halcomb, Andrew et Brannen, 2009; Morse, 2010; Teddlie et Tashakkori, 2009). Plus précisément, en référence à ces auteurs, la partie qualitative fournit une compréhension approfondie de l'implantation de ce programme complexe dans des milieux scolaires, à partir des observations de différents acteurs, ce qui assure une bonne validité interne (Horner *et al*., 2005). En faisant le lien entre ces observations menées sur le terrain lors des interventions et les résultats de chaque élève aux mesures quantitatives (métainférences), cette recherche expérimentale mixte permet de mieux comprendre le succès ou l'échec du programme auprès des participants dans les différents contextes d'implantation et d'y apporter les ajustements nécessaires (Pluye *et al*., 2009). Selon ces auteurs, ces résultats s'en voient alors renforcés, voire même illustrés dans le cas de résultats surprenants.

3.2 Le protocole et le devis de recherche

Pour atteindre ces objectifs, cette recherche expérimentale mixte opte pour un protocole à cas unique, avec un devis séquentiel transformatif. Ainsi, la section consacrée au protocole et au devis de recherche se divise en deux sous-sections. D'abord, la première présente le protocole de recherche (protocole à cas unique), puis la deuxième le devis de recherche (devis séquentiel transformatif).

Cette recherche privilégie un protocole de recherche dont la méthodologie est près des pratiques orthopédagogiques et, donc, centrée sur l'évolution individuelle des élèves ciblés en contexte d'accompagnement individuel, soit un protocole à cas unique (Kazdin, 2011; Horner *et al*., 2005; Juhel, 2008; Rivard et Bouchard, 2005). Selon ces auteurs, ce type de protocole permet, tout comme les autres protocoles de recherche

expérimentale (expérimentaux et quasi expérimentaux), la manipulation de la variable indépendante (VI), soit une intervention, d'évaluer son effet sur au moins une variable dépendante (VD), soit un comportement ciblé, tout en documentant la fidélité de l'implantation de l'intervention. Or, d'après ces auteurs, celui-ci adopte une approche différente, focalisée non pas sur le groupe (approche nomothétique), mais sur l'évolution individuelle du participant au fil du temps en interaction avec ses contextes spécifiques de vie (approche idiographique). Dans ce projet, mené dans différents contextes orthopédagogiques en milieu scolaire, les protocoles de groupes sont exclus, car le faible nombre de participants ayant ce trouble d'apprentissage et ces différences individuelles qu'il entraîne (Tunmer et Greany, 2009) ne permettent pas de constituer des groupes ni d'en assurer l'équivalence. Cela est particulièrement vrai en milieu scolaire québécois, puisque la dysorthographie est rarement identifiée dans ce contexte qui privilégie une approche non catégorielle au regard des difficultés d'apprentissage (Office des professions du Québec, 2014). De surcroit, puisque cette recherche s'intéresse à l'évolution individuelle d'élèves dysorthographiques en écriture alors qu'ils participent à un programme de rééducation et à la fidélité de l'implantation de ce programme en milieu scolaire, comme le recommande de nombreux auteurs (Horner *et al*., 2005; Maggin, Briesch et Chafouleas, 2013; Neuman, 2011; Salkind, 2010) et à l'instar de la majorité des recherches expérimentales menées auprès d'élèves ayant un trouble d'apprentissage (Kratochwill *et al.*, 2013), cette recherche opte pour un protocole à cas unique. Ce protocole est rarement utilisé en éducation, mais il est des plus pertinents en orthodidactique de la lecture et de l'écriture.

En privilégiant ce protocole de recherche qui implique des mesures quantitatives précises et répétées (mesures continues) du comportement d'un ou quelques participants ayant un profil spécifique à intervalles égaux lors de différentes phases de l'expérimentation, chaque sujet est son propre contrôle au même titre qu'une condition sans intervention dans des protocoles de groupe (Kazdin, 2011; Satake, Jagaroo et

Maxwell, 2008). Selon ces auteurs, cette stratégie permet d'avoir un meilleur contrôle intrasujet que des protocoles de groupe, mais offre moins de validité externe qu'un protocole de groupe puisque celle-ci se limite à des individus qui ont un profil similaire et passe par la réplication d'études semblables. Ainsi, selon ces auteurs, en comparant les mesures continues prises au niveau de base (phase initiale permettant de quantifier la VD et de prédire ce qui pourrait arriver à celle-ci sans l'intervention) et durant la phase d'intervention qui s'amorce une fois le niveau de base stable, cette étude permet de suivre de manière systématique la progression individuelle. Elle permet d'évaluer l'effet du programme de rééducation intégrant des aides technologiques (objectif principal). Plus précisément, la progression des élèves dysorthographiques en production de mots écrits en français est étudiée alors qu'ils utilisent des aides technologiques adaptées à leurs besoins dans le cadre de ce programme, ce qui est judicieux considérant leurs différences individuelles (Juhel, 2008; MacArthur, 2009, 2013; Salkin, 2010). Selon ces auteurs, dans ce contexte, ce protocole souple qui favorise l'engagement des élèves apporte des informations utilisabainsi,les à la planification-régulation de la pratique orthopédagogique selon le jugement clinique et pédagogique, voire même plus que des protocoles de groupe. Avec ce protocole près de la pratique, ce programme est implanté pendant une durée prolongée dans différents milieux scolaires par des intervenants « typiques » et dans des conditions qui se rapprochent des conditions réelles du milieu de vie des élèves, ce qui contribue à la validité écologique de cette étude (Horner *et al*., 2005). Il offre dpmc des conditions des plus intéressantes pour évaluer l'effet de ce programme (objectif principal), mais aussi pour documenter la fidélité de son implantation (objectif secondaire) dans la mesure où la séquence d'observations est planifiée rigoureusement, et donc, de manière à répondre de manière optimale aux besoins de l'élève dans son contexte scolaire.

Dans cette recherche expérimentale mixte, cette séquence est non seulement encadrée par un protocole à cas unique, mais aussi par un devis de recherche mixte qui supporte

la situation pédagogique des participants, en faisant des liens entre leur progression en écriture et les interventions qui leur sont offertes dans différents contextes orthopédagogiques, soit le devis séquentiel transformatif (Creswell, 2009). Selon cet auteur, ce devis qui favorise la compréhension du phénomène à mesure de son évolution, concomitant à l'implantation d'un programme, permet d'accorder une priorité à l'approche quantitative par rapport à la composante qualitative, en planifiant une séquence d'observations dans laquelle une mesure quantitative est suivie d'une mesure qualitative. Plus précisément, dans cette recherche qui opte pour un protocole à cas unique, avec un devis séquentiel transformatif, ce devis s'actualise durant la phase d'intervention par des mesures continues qui sont suivies d'observations.

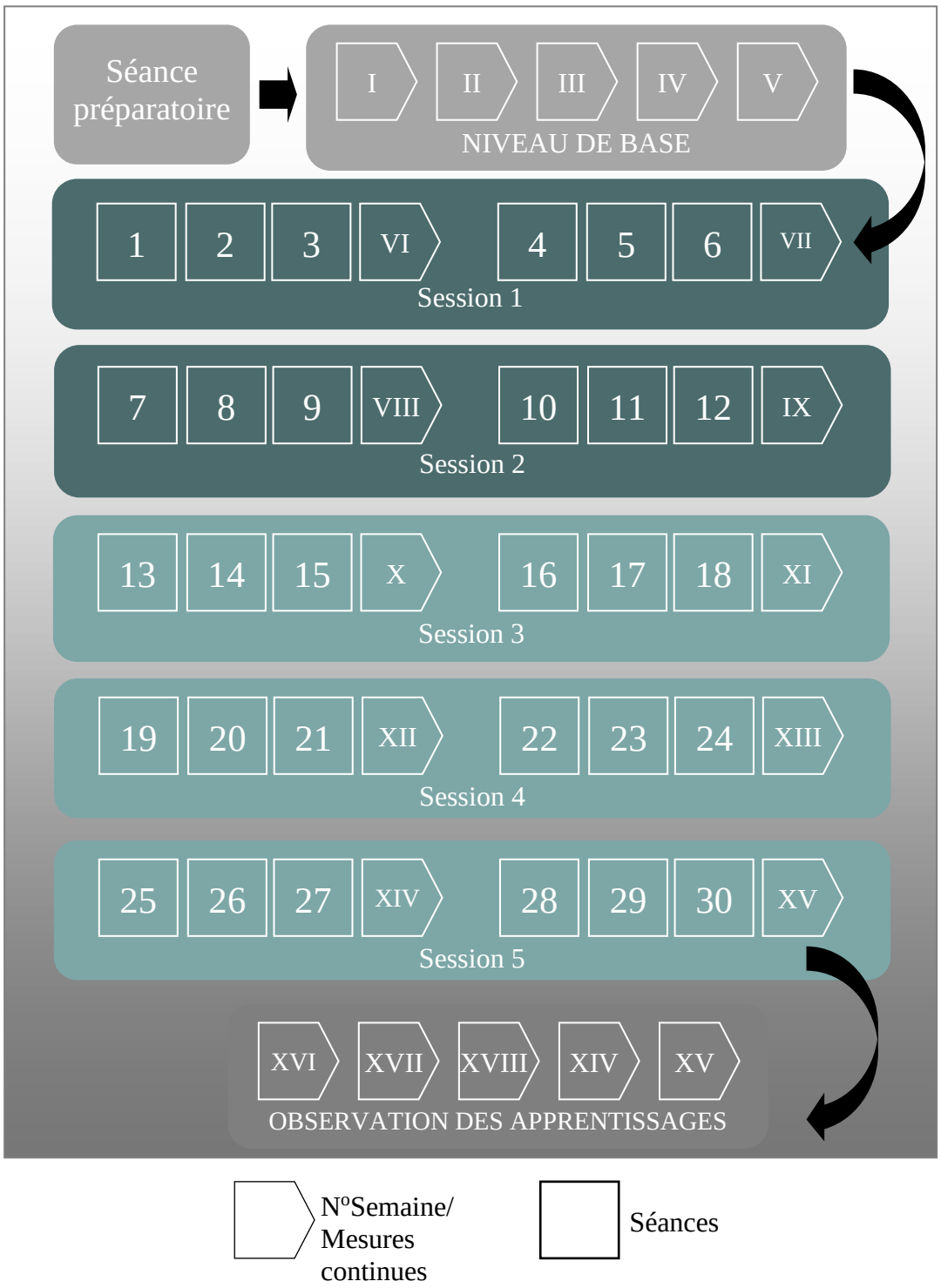
Avec ce protocole et ce devis de recherche, cette recherche expérimentale mixte est cautionnée par trois types de critères de rigueur scientifique : 1) les critères spécifiques aux protocoles à cas unique; 2) les critères généraux applicables à l'ensemble des recherches expérimentales; et 3) les critères généraux applicables à la recherche qualitative (Juhel, 2008; Bryman, Becker et Sempik, 2008; Rivard et Bouchard, 2005; Salkin, 2010; Satake, Jagaroo et Maxwell, 2008; Van der Maren, 2003). Ces critères, présentés dans l'Annexe F, orientent l'opérationnalisation et l'instrumentation de la méthodologie retenue, lesquelles se doivent d'être pertinentes et décrites de manière précise pour assurer la rigueur scientifique de cette recherche, dont le plan de recherche.

3.3 Le plan de recherche

Un protocole à cas unique avec sujets multiples de type A-B-BC-A est réalisé sur une durée de 20 semaines (voir figure 3.1). Ainsi, les mesures continues sont réalisées une fois par semaine durant les trois phases de l'étude pour évaluer l'effet du programme de rééducation sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques (objectif principal).

Figure 3.1

Plan de recherche



Ces phases sont : 1) le niveau de base (A = cinq semaines), 2) la phase d'intervention constituée de deux séquences souples d'activités micrograduées intégrant deux aides technologiques (B : quatre semaines de sessions rééducatives avec la synthèse vocale; BC : six semaines de sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots); et par souci de rigueur scientifique, 3) la phase post intervention d'observation des apprentissages (A : cinq semaines). Cette dernière phase permet de vérifier la stabilité des apprentissages une fois la phase d'intervention complétée, ce qui est un avantage pour la validité interne et pour les conclusions statistiques (Kazdin, 2011; Satake, Jagaroo et Maxwell, 2008). Ces mesures quantitatives sont suivies de mesures qualitatives afin de documenter la fidélité de l'implantation de ce programme (objectif secondaire) à des moments clés de la phase d'intervention. À ce sujet, le journal de bord est complété par les intervenantes lors de chaque séance rééducative et la grille d'observation lors de deux séances ayant lieu aux sessions deux et quatre.

Ainsi, la première semaine de l'expérimentation commence par une séance préparatoire permettant aux élèves de se familiariser avec les différentes composantes de ce programme et aux mesures continues ainsi que de confirmer leur engagement à réaliser le projet de recherche. Par la suite, de la première à la cinquième semaine, le niveau de base s'amorce, en recourant à cinq mesures continues au moyen d'une épreuve expérimentale de la production de mots en production textuelle, qui consistent en la production de courts textes narratifs à partir d'images (d'une durée d'environ quinze minutes). Ces cinq mesures continues permettent de situer le niveau initial de chaque élève au regard de la production de mots écrits en production textuelle, d'en démontrer la stabilité et d'en prédire l'évolution sans la phase d'intervention. Pour Maggin, Briesh et Chafouleas (2013), trois à cinq mesures continues sont nécessaires pour établir le niveau de base, cinq étant préférables et étant privilégiées dans la présente recherche.

Par la suite, de la sixième à la quinzième semaine, ou une fois le niveau de base stable, la phase d'intervention, constituée d'un programme de rééducation d'une durée de 30

heures est offert. Celui-ci comprend d'abord douze heures d'activités rééducatives avec la synthèse vocale, pour ensuite offrir 18 heures d'activités avec la synthèse vocale et la prédiction de mots une fois la stabilité des apprentissages observée au regard de la production de mots écrits en français. Il est dispensé par les intervenants durant trois journées en individuel ou en sous-groupe homogène de deux élèves à raison de 60 minutes par jour. Il est suivi d'une quatrième journée de mesures continues. De plus, afin de documenter la fidélité de l'implantation de ce programme (objectif secondaire), la phase d'intervention implique la rédaction d'un journal de bord par les intervenants tout a long des actitivités rééducatives et la consignation d'une grille d'observation par la doctorante au début de chaque type d'activités (sessions deux et quatre).

Enfin, de la seizième à la vingtième semaine, la phase d'observation des apprentissages est constituée de cinq prises de mesures continues. Celle-ci permet de vérifier la stabilité des apprentissages une fois la phase d'intervention complétée.

En outre, au tout début et à la fin de l'expérimentation, soit à la première et la vingtième semaine, des mesures normalisées sont effectuées à l'aide de quatre épreuves normalisées. Elles consistent en la production de textes narratifs et d'une dictée de mots dans des phrases lacunaires et sont administrées durant environ trois heures. Ces épreuves normalisées, combinées à l'épreuve expérimentale, permettent de suivre de manière plus systématique l'évolution individuelle de participants de profil spécifique.

Enfin, de la seizième à la vingtième semaine, la phase d'observation des apprentissages est constituée de cinq prises de mesures continues. Celle-ci permet de vérifier la stabilité des apprentissages une fois la phase d'intervention complétée.

3.4 Les participants et les milieux d'interventions

Le projet est mené en milieu scolaire québécois auprès de six participants qui ont un profil spécifique (voir tableau 3.1). Ce nombre, semblable au nombre moyen de sujets dans un protocole à cas unique (moyenne = 5,12, médiane = 3), est avantageux pour la

validité externe, qui toutefois, se limite à des individus qui ont un profil similaire dans une recherche expérimentale avec un protocole à cas unique (Kazdin, 2011). Ces élèves sont sélectionnés en collaboration avec leurs intervenants, dont leur orthopédagogue, la stagiaire en orthopédagogie et leur enseignant, de même que la direction d'école à l'aide de critères d'inclusion et de procédures de sélection qui se justifient ainsi. Dans le processus de sélection des participants dans les milieux d'interventions, tous les élèves proposés par les intervenants scolaires ont été considérés, après validation qu'ils répondaient aux critères d'inclusion au plan scolaire et individuel.

Tableau 3.1

Participants

	Critères de sélection	**Nombre/particularités**					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Au plan individuel	Âge : 9-12 ans	10 ans et 11 mois	10 ans et 1 mois	9 ans et 3 mois	10 ans et 2 mois	11 ans et 9 mois	10 ans et 8 mois
	Langue maternelle : français	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Développement normal	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Au plan scolaire	Identification de la dysorthographie par un professionnel (ou en démarche d'identification) et selon la réponse à l'intervention	☑ O 10 ans	☑ O 10 ans	☑ O 8 ans	☑ Npsy 9 ans	☑ Or 11 ans (en démarche d'identificaiton)	☑ Psy + Or 10 ans (en démarche d'identification)
	Difficultés spécifiques d'identification et de production de mots écrits	☑	☑	☑	☑	☑	☑

Au plan scolaire	Difficultés persistantes (affectant le traitement alphabétique, orthographique et morphographique) en dépit d'interventions orthopédagogiques en écriture manuscrite	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Capacité à utiliser le clavier et le traitement de texte	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Niveau scolaire/cycle d'enseignement	1ère année du 3e cycle	1ère année du 3e cycle	2e année du 2e cycle	2e année du 2e cycle	1ère année du 3e cycle	1ère année du 3e cycle
	Autres informations						
	Caractéristiques du milieu-école	SR	SR	U	U	U	U
	Indice de milieu socio-économique (rang décile)	2	2	3	3	9	4
	Initiation aux aides technologiques	☑ (8 ans)	☑ (8 ans)	-	-	☑ (9 ans)	☑ (9 ans)
	Utilisation des aides technologiques	+ de 10h/semaine C M Or.	+ de 8h/semaine C M Or.	-	-	- de 2h/semaine C Or.	+ de 5h/semaine C Or.
	Particularités	-	-	-	Trouble phonologique sévère	En reprise d'année	-

Au plan scolaire, ces participants sont des élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans fréquentant une classe ordinaire de deuxième ou de troisième cycle du primaire de quatre écoles primaires différentes de la grande région Montréalaise issues de quatre commissions scolaires (dossier scolaire). Le choix de ces âges et de ces cycles est justifié par le fait qu'il est pertinent à ce moment de les aider à consolider la production de mots écrits en français et à utiliser des aides technologiques pour

répondre aux exigences plus importantes en écriture (MELS, 2006, 2009). De plus, l'identification de la dysorthographie est possible à partir de huit-neuf ans, soit à partir du deuxième cycle du primaire (Sprenger-Charolles et Colé, 2013). Aussi, le choix de mener cette recherche auprès d'élèves fréquentant une classe ordinaire de quatre écoles et de quatre commissions scolaires différentes du Québec est justifié par le fait que ces élèves sont généralement intégrés dans ce type de classe en contexte scolaire québécois (Trépanier, 2003). Or, tel que soulevé dans ces documents, au Québec, les milieux-écoles, qui ont leurs particularités selon les milieux culturels et socioéconomiques, sont regroupées en différentes commissions scolaires qui gèrent l'enseignement et l'offre de services spécialisés auprès d'eux. La Loi de l'instruction publique (2013) préconise une approche non-catégorielle des troubles d'apprentissage misant sur les besoins et les capacités de l'élève afin d'offrir des interventions adaptées plutôt qu'une approche catégorielle priorisant l'identification de troubles et de déficits afin d'offrir un traitement. Dans ce contexte, plusieurs milieux s'inscrivent dans cette approche, de sorte que pour la plupart des élèves, l'identification d'un trouble d'apprentissage en particulier n'a pas été précisée, dont la dysorthographie. Or, pour les visées de la recherche, sans s'opposer à cette approche, l'avancement des connaissances mène à préciser les caractéristiques spécifiques des apprenants quant à la nature de leur trouble. Ainsi, en conformité avec la loi 21 qui encadre l'identification de la dysorthographie en contexte québécois (OPQ, 2013; 2014) et avec la Politique de l'adaptation scolaire qui privilégie une approche non catégorielle au regard des difficultés d'apprentissage (MEQ, 1999), leur dysorthographie a été identifiée durant leur cheminement scolaire par au moins un professionnel habileté à faire cette identification ou à être diagnostiquée par un médecin ou être en démarche d'identification. Comme cette identification n'est pas réservée à un professionnel en particulier, celle-ci a été réalisée par différents professionnels, qui sont généralement des psychologues, des orthophonistes ou des orthopédagogues détenant une Maîtrise en Orthopédagogie (OPQ, 2013, 2014). En outre, conformément aux recommandations d'experts dans le

domaine (OPQ, 2014), afin d'exclure la possibilité que leurs difficultés d'identification et de production de mots écrits puissent être causées par des contraintes scolaires (p. ex. : des pratiques pédagogiques non suffisantes ou ne correspondant pas à ces critères en contexte orthopédagogique et en contexte classe), ces élèves ont un profil de dysorthographie selon la réponse à l'intervention (dossier scolaire). En outre, ces critères de sélection des participants au plan scolaire rejoignent les deux critères suivants au regard de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, qui sont, par ailleurs, rencontrées en raison de la complexité de l'identification de ce trouble et de la comorbidité avec d'autres troubles (Fletcher *et al.*, 2013).

Au regard de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, comme le précise la définition de la dyslexie-dysorthographie retenue dans le présent projet de recherche (Tunmer et Greany, 2010), les difficultés en lecture et en écriture des participants affectent spécifiquement l'identification et la production de mots écrits en français et sont dues à un déficit phonologique, alors que les habiletés phonologiques sont requises pour apprendre à lire et à écrire. De telles difficultés sont mises en évidence dans une évaluation diagnostique qui prend en compte les contraintes individuelles, scolaires et familiales auxquelles l'élève est confronté dans ses différents contextes de vie (dossier scolaire, Questionnaires destiné à l'orthopédagogue, à l'enseignante et aux parents, Fontaine, 2019; voir Annexe G). Cette évaluation mène à identifier que la précision ou la fluidité de ces processus se situent en deçà des attentes prévues à leur âge chronologique dans différentes situations, soit des situations décontextualisées de lecture et d'écriture (Évaluation de la Lecture en Fluence, Épreuve Monsieur Petit, Cogni-Sciences, 2008; Outil de Dépistage des Dyslexies 2 (ODÉDYS 2), épreuves de lecture, d'orthographe, Cogni-Sciences, 2010) et dans des tâches orales décontextualisées. Ces tâches permettent d'évaluer la conscience phonémique, essentielle pour identifier et pour produire des mots écrits en français (ODÉDYS 2, épreuves métaphonologiques, Cogni-Sciences, 2008). De plus, en dépit d'interventions

rééducatives en contexte d'écriture manuscrite ou au traitement de texte, ces élèves présentent une difficulté persistante de production de mots écrits affectant les traitements alphabétique, orthographique et morphographique (ODÉDYS 2, épreuves d'orthographe, Cogni-Sciences, 2008; Questionnaire destiné à l'orthopédagogue, Fontaine, 2019, voir Annexe G), soit le profil de difficulté le plus souvent observé chez des dysorthographiques francophones (Sprenger-Charolles *et al.*, 2012).

De plus, ces participants ont été initiés à l'utilisation du clavier, lequel favorise une écriture plus rapide et des textes plus longs (Alstad *et al*., 2015; Pleau et Lavoie, 2016). Ainsi, à l'instar d'études dans lesquelles le logiciel ciblé (Word Q; Apprentissage, 2014) est utilisé par des élèves âgés de neuf-douze ans en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture, la capacité à utiliser le clavier est évaluée en vérifiant s'ils atteignent un certain niveau (être capable de taper plus de huit mots/minute) en se servant d'un logiciel d'entraînement (Type to Learn 3; Apprentissage, 2012). En outre, ces participants ont aussi été initiés au traitement de texte, ce qui facilite généralement la production textuelle d'élèves en trouble d'apprentissage (Morphy et Graham, 2013). À cet égard, cette capacité est évaluée à partir d'une grille d'entretien/observation (Evmenova *et al*., 2010). Ainsi, un entretien cognitif (C'est quoi? Pourquoi, quand et comment utilises-tu le traitement de texte?), suivi d'une période d'observation (rédaction d'un court texte narratif), permet de vérifier s'ils atteignent des critères proposés par différents auteurs dans le domaine (Chouinard, 2015; Commission scolaire Marie-Victorin (CSMV), 2011; MacArthur, 2013) (voir Annexe H).

Au plan individuel, comme leur difficulté est spécifique en écriture, ces participants n'ont aucune déficience sensorielle, motrice, intellectuelle et aucune difficulté comportementale. De plus, leur difficulté ne peut être attribuable à une méconnaissance de la langue d'enseignement, leur langue maternelle est le français (dossier scolaire; Questionnaire de développement, Douaire, 2006).

En somme, la description des participants et des milieux d'intervention prend en compte différentes caractéristiques de l'élève, au plan individuel et scolaire. En aidant l'intervenant à faire des liens entre les élèves qu'il côtoie dans son milieu, elle contribue à la transférabilité de cette étude. De plus, la démarche de sélection des participants est facilement réplicable et peut donc permettre à d'autres de sélectionner des élèves ayant un profil similaire dans leurs milieux. Une fois sélectionnés, les effets expérimentaux sur la production de mots écrits en français sont étudiés avec différentes mesures.

3.5 Les mesures

Dans une recherche avec un protocole à cas unique, des mesures quantitatives permettent d'évaluer de manière continue et systématique la performance individuelle de participants afin d'évaluer l'effet d'un programme sur un apprentissage ciblé (Salkind, 2010). Ces mesures sont complétées par des mesures qualitatives permettant de documenter la fidélité d'implantation du programme évalué. Ainsi, cette recherche recourt principalement à des mesures quantitatives et, de manière moins importante, à des mesures qualitatives. Celles-ci sont décrites dans la présente section afin d'en établir la pertinence pour atteindre les objectifs de recherche.

3.5.1 Les mesures quantitatives

La qualité et la diversité des mesures quantitatives constituent des indicateurs importants de la qualité d'une recherche expérimentale en orthodidactique (Al Otaiba, 2016; Gersten *et al*., 2005). En effet, selon ces auteurs, différents types de mesures quantitatives gagnent à être mises à profit dans ce type d'étude afin d'offrir un équilibre entre les mesures de la performance générale de l'élève et celles des plus liées à l'intervention et ainsi, croiser les résultats obtenus. De plus, elles doivent répondre aux critères de qualité spécifique à chaque type de mesure. Ainsi, dans cette étude, deux types de mesures quantitatives ont été mises à profit à des moments-clés du devis pour

suivre de manière systématique la progression individuelle de chaque participant. D'une part, sa progression a été étudiée dans une perspective normative, en recourant à des mesures normalisées avant et après le programme de rééducation et, d'autre part, dans une perspective idiographique en recourant à des mesures continues avec une épreuve expérimentale réalisée de manière hebdomadaire durant les 20 semaines de l'étude. En étant utilisées dans des perspectives et à des moments différents, elles s'inscrivent en continuité et en complémentarité pour évaluer à court terme l'effet du programme de rééducation et non à long terme. Ainsi, dans cette section, chaque type de mesure est présenté afin d'expliquer ses particularités, ses fonctions et sa pertinence pour vérifier les hypothèses de recherche (voir tableau 3.2).

Tableau 3.2

Mesures quantitatives

Variables dépendantes	**Instruments**	**Tâche**	**Temps 1**	**Semaines 1 à 20**	**Temps 20**
Mesures normalisées					
Précision de la production de mots isolés	Batterie d'Évaluation du Langage Écrit et de ses troubles ➢ Ortho 3	Dictée de mots dans des phrases lacunaires	✕		✕
Précision de la production de mots en production textuelle	Évaluation de la compétence en écriture ➢ La maison abandonnée	Production d'un texte narratif élaboré	✕		✕
Mesures continues					
Fluidité de la production de mots en production textuelle	Épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle	Production de texte narratif à partir d'histoires séquentielles		✕	

3.5.1.1 Les mesures normalisées

Dans une recherche expérimentale en orthodidactique, des mesures normalisées sont fréquemment utilisées pour évaluer de manière approfondie la progression individuelle de l'élève en difficulté d'apprentissage (Horner *et al*., 2005). Elles ont donc une fonction d'évaluation diagnostique, telle que décrite dans le cadre théorique. En étudiant la progression de l'élève dans une perspective normative, ces mesures génèrent des données quantitatives qui permettent de comparer la performance générale de l'élève ciblé par rapport à celle d'élèves du même âge, si elles sont administrées conformément aux moyens utilisés en contexte de validation des épreuves (Gersten *et al*., 2005). Selon ces auteurs, pour l'élève en trouble d'apprentissage, dont l'élève dysorthographique, c'est sur ces données, ainsi que sur celles obtenus en comparant les siennes en contexte d'utilisation de moyens différents (mesures d'adaptation) que reposent les inférences réalisées sur le développement de ses processus d'écriture et de sa capacité à compenser ses difficultés à la suite d'un programme de rééducation. Aussi, d'après ces auteurs, la validité de ces inférences est assurée par le croisement des données issues de diverses épreuves qui permettent d'évaluer dans quelle mesure l'élève parvient à contextualiser ses apprentissages alors qu'il réalise diverses tâches avec différents supports. De plus, cette validité dépend de la qualité psychométriques de ces épreuves, dont l'encadrement théorique, la fidélité, la validité et l'établissement d'un cadre normatif. En somme, dans le contexte d'une recherche expérimentale en orthodidactique, les mesures normalisées servent à évaluer de manière approfondie la progression de l'élève en difficulté d'apprentissage, en situant sa performance générale par rapport à celle d'élèves du même âge et à la sienne.

Ainsi, dans cette recherche, afin d'évaluer la progression de l'élève dysorthographique à un programme de rééducation intégrant des supports différents pour l'aider à développer le processus de production de mots écrits en français et à compenser ses difficultés persistantes sur ce plan dans différentes tâches, des épreuves provenant de

batteries normalisées ont été administrées avec différents supports à l'écriture. Plus précisément, elles ont été réalisées avec les principaux supports que l'élève utilise au quotidien pour communiquer par écrit en contexte scolaire et social, soit l'écriture manuscrite et les aides technologiques intégrées au programme de rééducation (synthèse vocale et prédiction de mots utilisées en écrivant au traitement de texte). Ces épreuves dont les qualités psychométriques sont évaluées positivement (Bouchard *et al*., 2009; Desrochers, 2013) proviennent des quatre batteries suivantes : (a) La Batterie d'Évaluation du Langage Écrit et de ses troubles (BELEC), (b) La Batterie Analytique du Langage Écrit, (c) Le test de rendement individuel de Weschler et (d) L'évaluation de la compétence en écriture. Elles ont été administrées hors classe par la doctorante, en étant observée par l'intervenant.

Afin d'atteindre l'objectif principal de recherche, le croisement des données de ces épreuves permet d'une part, à vérifier la première hypothèse de recherche avec deux tâches de production de mots isolés (a et b) et, d'autre part, à vérifier la deuxième hypothèse, avec deux tâches de production textuelles (c et d), réalisées avec différents supports. Dans ce but, afin d'obtenir des données quantitatives qui permettent de comparer la progression des apprentissage de l'élève ciblé par rapport à celle d'élèves du même âge, conformément aux moyens utilisés lors de la validation des épreuves, les trois premières ont été administrées en contexte d'écriture manuscrite et, la quatrième, avec des outils utiles à l'élève pour produire un texte narratif élaboré et donc, avec des aides technologiques. De plus, pour générer des données qui permettent de comparer les données de l'élève en contexte d'utilisation de moyens différents (mesures d'adaptation), susceptibles de l'aider à compenser ses difficultés de production de mots écrits en français dans différentes tâches, les trois premières épreuves ont ensuite été réalisées avec des aides technologiques intégrées au programme de rééducation. Ces modalités sont cohérentes avec la perspective de rééducation de ce programme ainsi qu'avec les tâches et les supports proposés à l'élève

en milieu scolaire pour faire les apprentissages attendus (ADOQ, 2016; Mercure et Paquin, 2019; MEES, 2018). En outre, puisqu'il s'agit, à notre connaissance d'un premier programme qui offre ce type de rééducation, à des fins d'exploratoires, la comparaison de la performance de l'élève en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques peut contribuer à évaluer dans quelle mesure il parvient à transférer ses apprentissages avec différents supports et à profiter de la rétroaction supplémentaire pour compenser ses difficultés, ce qui représentent des enjeux importants de la rééducation de l'écriture (Berninger, 2009). Ces épreuves sont d'abord de manière détaillée, pour en établir leur utilité au regard des hypothèses de recherche.

3.5.1.1.1 La Batterie d'Évaluation du Langage Écrit et de ses troubles (BELEC)

Afin de vérifier si l'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en produisant des mots isolés (première hypothèse), l'épreuve « Ortho 3 » de la Batterie d'Évaluation du Langage Écrit et de ses troubles (BELEC) (Mousty *et al*., 1994) est administrée en individuel pendant environ 40 minutes. Cette épreuve a pour objectif d'évaluer de manière isolée le processus de production de mots écrits d'élèves âgés de sept à douze ans dans une tâche décontextualisée: son objectif est clair (Bouchard *et al*., 2009). Cette dictée de 70 mots isolés dans 38 phrases lacunaires est d'abord lue dans son entièreté par l'évaluateur, chaque phrase est relue en précisant quels mots sont à produire en dictée, puis l'épreuve se termine une fois tous les mots dictés; ces consignes sont donc claires.

Pour la passation en contexte d'écriture manuscrite, cette épreuve initialement, validée auprès de 217 enfants scolarisés en Communauté française de Belgique et fréquemment utilisée auprès d'apprenants francophones, rend maintenant possible la comparaison des résultats des participants avec ceux de 840 élèves québécois de la maternelle à la sixième année du primaire (Desrochers et Desgagné, 2012, 2016). Selon ces auteurs, cet échantillon provient de quatorze écoles primaires de la Commission scolaire des

Draveurs qui représentent l'étendue de tous les déciles de défavorisation socio-économique de celle-ci. De plus, puisqu'il est constitué d'un nombre d'élèves proportionnel au nombre total d'élèves par école et qu'il comporte des garçons et de filles de cinq à douze ans ayant majoritairement pour langue maternelle le français, il s'avère suffisamment représentatif de la population scolaire en contexte québécois.

De surcroît, cette épreuve fournit des informations substantielles au regard de la capacité à produire avec précision des mots écrits en français en production de mots isolés développée dans le cadre du programme de rééducation. Elle permet de vérifier si l'élève utilise l'ensemble des traitements servant à produire des mots écrits en français, en ayant pour modèle de référence le modèle de Seymour (2008), également retenu dans cette recherche (Desrochers et Desgagné, 2012, 2016). Ainsi, cette dictée trouée qui est similaire à l'activité « Je fais une dictée trouée », proposée dans l'ensemble des sessions rééducatives, évalue les traitements développés lors de celui-ci, soit les traitements alphabétique, orthographique et morphographique. En effet, après avoir défini clairement ces traitements (Bouchard, Fitzpatrick et Olds, 2009), les concepteurs de cette épreuve (Mousty et Leybaert, 1999), proposent d'effectuer la correction en fonction des caractéristiques linguistiques des mots donnés sous dictée, soit leurs graphèmes et, dans le cas des graphèmes relevant des traitements orthographique et morphographique, la fréquence des mots, dont certains mots moins familiers au scripteur québécois (p. ex : silex). Plus précisément, pour la cotation, un point par graphème produit avec précision dans ces mots est accordé et aucun point n'est accordé pour une réponse incorrecte, pour un maximum de 101 points. Ces derniers scores sont compilés en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Ainsi, les mots composés de graphèmes consistants acontextuels permettent d'évaluer le traitement alphabétique (/29), les mots composés de graphèmes consistants contextuels (mots fréquents = /9; mots rares = /9) et de graphèmes inconsistants contextuels dominants (mots fréquents = /9; mots rares = /9), et

minoritaires (mots fréquents = /9; mots rares = /9), le traitement orthographique et les mots composés de graphèmes dérivables (mots fréquents = /6; mots rares = /6), ou indérivables ou peu dérivables par la morphologie (mots fréquents = /6; mots rares = /6), le traitement morphographique. En outre, les mots dont la fréquence est élevée servent à évaluer le traitement logographique qui n'est, par ailleurs, pas développé dans ce programme. De plus, en prenant en compte une variété d'indicateurs statistiques, Desrochers et Desgagné (2012, 2016) précisent que cette épreuve a de bonnes qualités psychométriques pour évaluer ces traitements. En effet, elle possède un niveau de fidélité satisfaisant, car le corefficient Alpha de Cronbach est égal à 0,80 ou plus pour la plupart des graphèmes évalués, soit des graphèmes consistants contextuels = 0,93; des graphèmes inconsistants contextuels = 0,85; des graphèmes dérivables par la morphologie = 0,87; des graphèmes indérivables ou non dérivables par la morphologie = 0,82, à l'exception des graphèmes consistants acontextuels relevant du traitement alphabétique = 0,68). De plus, les auteurs ajoutent que l'épreuve est sensible aux apprentissages effectués par les élèves au fil de leur cheminement, car la statistique R est significative pour l'ensemble des sous-tests. En outre, le coefficient Beta indique qu'en moyenne, par année scolaire, le score aux sous-tests augmente considérablement pour chaque type de graphème produit, soit : 1) graphèmes consistants acontextuels = 0,44; 2) graphèmes consistants contextuels = 1,71; 3) graphèmes inconsistants contextuels = 2,09; 4) graphèmes dérivables par la morphologie = 1,6; 5) graphèmes indérivables ou non dérivables par la morphologie = 1,22.

En somme, en prenant en compte la complexité graphémique et la fréquence linguistique des mots, cette épreuve dont les qualités psychométriques sont évaluées positivement et pour laquelle des normes québécoises récentes sont proposées (Desrochers et Desgagné, 2012), permet d'évaluer l'ensemble des traitements développés lors du programme implanté, soit les traitements alphabétique,

orthographique et morphographique. Aussi pertinente soit-elle pour vérifier si l'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en produisant des mots isolés (première hypothèse), cette dictée comporte également des faiblesses dans l'évaluation de ces traitements. Sa plus grande faiblesse est sans doute de se centrer uniquement sur la production de graphèmes bien précis. Comme elle ne permet pas d'évaluer l'ensemble des graphèmes qui constituent le mot, elle peut amener une sur ou sous évaluation des capacités des élèves si une analyse plus fine des paragraphies commises n'est pas effectuée. De plus, au regard du traitement alphabétique, bien qu'elle propose des mots comportant des graphèmes consistants acontextuels de fréquence linguistique diverse, elle prend partiellement en compte certaines variables linguistiques ayant servi aux choix des mots entraînés, dont la lexicalité des items (mots versus non-mots) et la complexité de leurs structures syllabiques. Or, concernant le traitement orthographique, même si elle a l'avantage de proposer une variété de graphèmes pouvant être produits avec ce traitement, la régularité des mots est peu prise en compte dans le choix des mots, contrairement à ceux proposés lors de l'ensemble des activités rééducatives. Par conséquent, les participants sont soumis à d'autres items pour évaluer de manière plus approfondie les traitements alphabétique et orthographique développés dans le cadre des activités et donc, à une seconde épreuve.

3.5.1.1.2 « Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie Analytique du Langage Écrit (BALE)

En complément à BÉLEC, l'épreuve « Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie Analytique du Langage Écrit (BALE) (Cogni-Sciences, 2010) est administrée en individuel durant environ 20 minutes. Plus précisément, cette épreuve propose une dictée de mots et de non-mots. Elle a pour objectif d'évaluer la production de mots écrits en français en production de mots isolés d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture de la deuxième à la cinquième année du primaire, incluant les élèves dysorthographiques : son objectif est clair (Bouchard *et al*., 2009). Pour la

passation en contexte d'écriture manuscrite, les résultats des participants sont comparés à ceux de 536 élèves de la deuxième à la cinquième année du primaire en France. Cette comparaison doit toutefois être effectuée avec prudence considérant que les participants évoluent dans des contextes scolaires, linguistiques et sociaux différents (Bouchard *et al*., 2009). De plus, comme les qualités psychométriques de la BALE sont peu décrites tout comme la plupart des épreuves en lecture et en écriture utilisées auprès d'apprenants francophones, dont la validité de construit, la validité prédictive, la fidélité interjuges, les effets plafonds-planchers (Bouchard *et al*., 2009); celle-ci se doit d'être utilisée avec parcimonie et en complément à d'autres épreuves évaluant la production de mots écrits en français en production de mots isolés, dont BELEC.

Plus précisément, cette épreuve fournit des informations complémentaires à BELEC en évaluant plus spécifiquement les traitements alphabétique et orthographique au moyen de la production de mots et de non-mots isolés ayant des caractéristiques linguistiques particulières, partiellement prises en compte dans BELEC, soit la lexicalité (mots versus non-mots), la complexité syllabique (items comportant différentes structures syllabiques) et la régularité (mots réguliers versus irréguliers) des items, soit des mots ou des non-mots. Or, il s'avère essentiel de mentionner que c'est l'analyse de ces caractéristiques qui permet de faire le lien avec les traitements évalués au regard du modèle privilégié dans la présente thèse concernant la production de mots écrits en français (Seymour, 2008) et non pas les construits qui sont définis par les concepteurs de cette épreuve. En effet, celle-ci s'appuie sur un modèle à double voie traitant de l'identification des mots écrits (Coltheart, 1978). Plus précisément, le participant est invité à produire des mots et des non-mots isolés sur une grille comportant cinq colonnes de dix mots ou non-mots comportant des caractéristiques particulières. Elle se termine quand il en a terminé la production. Elle a donc pour avantage de comporter des consignes claires et d'être réalisée dans un temps restreint (environ quinze minutes), mais a pour inconvénient de fournir un nombre limité

d'items pour évaluer chacun des traitements, comme plusieurs épreuves de lecture et d'écriture en français (Bouchard *et al*., 2009). La cotation porte sur chaque type de mots et de non-mots qui sont regroupés en cinq catégories. Elle est se fait pour les scores obtenus en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Plus précisément, pour chaque catégorie, un point par mot ou non-mot produit avec précision est accordé pour un maximum pour un maximum de 10 points et donc, de 50 points pour l'ensemble de l'épreuve. Ainsi, aucun point n'est accordé si le mot ou le non-mot comporte au moins une erreur. D'abord, des mots réguliers simples et donc constitués majoritairement de graphies consistants acontextuels sont écrits dans la première colonne (p. ex. : vigne, ordure), ce qui permet d'évaluer le traitement alphabétique développé lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale. Ensuite, dans la deuxième colonne, des mots réguliers complexes, comportant certains graphèmes inconsistants contextuels (p. ex. : peinture, cirque) sont produits, lesquels peuvent être ciblés selon les besoins des élèves participants à ce projet pour développer leur traitement orthographique au cours de sessions rééducatives avec la synthèse vocale et avec la prédiction de mots. Par la suite, la troisième colonne permet de produire des mots irréguliers, produits sous dictée lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et avec la prédiction de mots visant le développement du traitement orthographique. Enfin, les quatrième et cinquième colonnes donnent l'occasion de produire des non-mots bisyllabiques (p. ex : bartin) et trisyllabiques (p. ex : abritel) comportant les structures syllabiques les plus fréquentes en français (p. ex : datoir = CV-CVC, flocachin = CCV-CV-CV), similaires à ceux proposés dans l'activité « J'écris des non-mots. » proposée dans l'ensemble des sessions rééducatives du programme de rééducation.

En somme, en soumettant ces items de la BALE qui prennent en compte différentes variables linguistiques, soit la lexicalité, la régularité et la complexité syllabique des items, tout en proposant ceux de BELEC, qui tiennent davantage compte de la

fréquence linguistique des mots produits et la complexité graphémique, ces épreuves permettent de vérifier avec circonspection la première hypothèse à la suite du programme de rééducation. Ensemble, BELEC et BALE évaluent de manière approfondie des traitements développés lors du programme dans une tâche d'écriture décontextualisée avec des items contrôlés au plan linguistique, ce qui favorise la validité de construit. Or, ces épreuves ne permettent pas d'évaluer le processus de production de mots écrits en produisant des textes, une tâche au cœur de celui-ci.

3.5.1.1.3 Le test de rendement individuel de Wechsler (WIATT-II)

Afin de vérifier si l'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en produisant des textes (deuxième hypothèse), l'épreuve « Paragraphe » du sous-test « Expression écrite » du Test de rendement individuel de Wechsler**,** deuxième édition (WIATT-II) (Pearson, 2005), version pour francophones du Canada, est administrée en individuel durant 20 minutes, soit dix minutes en contexte d'écriture manuscrite puis dix en contexte d'écriture avec des aides technologiques. Avec chacun de ces supports, l'épreuve prend donc fin après dix minutes. Cette épreuve propose la production d'un type de texte que les élèves dysorthographiques produisent avec ces différents supports au quotidien en milieu scolaire (MEES, 2018; Mercure et Paquin, 2019)., soit court texte descriptif à partir de la phrase « J'aime jouer à … »,

À partir de cette tâche dont les consignes sont claires et similaires à celles proposées lors de l'activité rééducative « Je décris les images d'une histoire humoristique », le nombre d'erreurs en orthographe lexicale des participants en contexte d'écriture manuscrite est comparé avec celui de 304 personnes québécoises âgées de 6 à 29 ans (Wechsler, 2008). Ainsi, pour la cotation, chaque erreur en contexte d'écriture manuscrite et d'utilisation des aides technologiques est comptabilisée afin de situer la performance de l'élève dans le 1er, 2e, 3e ou 0 quartile en contexte d'écriture manuscrite. Il n'y a donc pas de nombre maximum d'erreurs. Cette tâche de production d'un court

texte est en fait la même que celle utilisée dans des recherches expérimentales ayant pour objectif d'évaluer l'effet de programmes de rééducation sur la production de mots écrits en anglais d'élèves dysorthographiques (Berninger *et al.*, 2008c; 2013a), à l'exception qu'il s'agit d'une version pour francophones du Canada. D'ailleurs, tout comme la version pour anglophone, l'épreuve « Expression écrite », s'adressant à des apprenants francophones du Canada, comporte d'excellentes qualités psychométriques, dont la cohérence interne, la fidélité interjuge ainsi que la validité fondée sur le contenu et sur le concept (Wechsler, 2008). De par ces qualités, et en disposant d'un cadre normatif représentatif de la population d'élèves en contexte scolaire québécois dans lequel le présent projet est mené, cette courte production d'un texte descriptif fournit un aperçu intéressant de la capacité à produire avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes des élèves participant au programme de rééducation.

3.5.1.1.4 L'évaluation de la compétence en écriture

Afin de vérifier de manière approfondie si l'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production textuelle (deuxième hypothèse) après avoir participé au programme de rééducation, l'épreuve « La maison abandonnée » de la batterie L'évaluation de la compétence en écriture (Jalpert, 1995) est également administrée en passation collective (deux élèves), durant deux séances de 65 minutes, offertes durant deux demi-journées consécutives ; elle se termine une fois le texte produit par l'élève. Durant la passation, tout comme le prévoient les concepteurs de cette épreuve, l'élève est autorisé à utiliser l'ensemble des outils utiles pour produire un texte narratif, dont la synthèse vocale et la prédiction de mots en rédigeant au traitement de texte (aides technologiques utilisées lors de ce programme). Cette épreuve propose la production d'un texte narratif élaboré, une tâche le plus souvent réalisée avec des aides technologiques en milieu scolaire pour l'élève dysorthographique (MEES, 2018; MELS, 2014, 2015; Mercure et Paquin, 2019). Plus

spécifiquement, lors de l'épreuve « La maison abandonnée », l'élève doit présenter : 1) ce qu'il découvre dans la maison abandonnée; 2) ce qu'il fait; 3) comment sa visite se termine. Cette situation authentique d'écriture, conçue pour faire un profil détaillé des processus d'élèves âgés de neuf-douze faibles en expression écrite alors qu'ils produisent un texte narratif, s'apparente à ceux habituellement produits en classe à l'âge de neuf-douze ans. Elle est également similaire aux tâches de production d'une histoire élaborée lors du programme. Pour réaliser cette production textuelle élaborée qui est en adéquation avec les intérêts, les besoins et les capacités des élèves de neuf-douze ans (thème, complexité, longueur), l'élève doit mobiliser l'ensemble des processus d'écriture, dont la précision de la production de mots écrits en français.

Plus précisément, cette capacité est évaluée à l'aide du critère « Orthographe d'usage ». Ainsi, le pourcentage d'erreurs des participants dans cette épreuve d'écriture est comparée avec celui de 450 élèves québécois de l'ensemble des niveaux scolaires du primaire avec un échantillon qui se voulait de la population scolaire québécoise de l'ensemble des régions du Québec (Jalpert, 1995). Donc, afin d'évaluer le pourcentage d'erreurs de l'élève, chaque erreur en orthographe lexicale est comptabilisée, divisée par le nombre de mots produits par l'élève puis multipliée par 100. Ainsi, le score maximum possible est de 100%. La correspondance entre ce pourcentage et celui d'élèves d'un niveau scolaire en particulier est alors établie (p. ex. : si l'élève fait 10% d'erreur, cela équivaut à une performance de 3e année du primaire). Puisque cette épreuve a été validée il y a plus de 20 ans, dans un contexte scolaire et social différent, alors que les élèves écrivaient avec des outils qui ont beaucoup évolué depuis, dont les aides technologiques utilisées par les participants à ce projet, cette comparaison se doit toutefois d'être effectuée avec prudence. Bien que cette rare, voire unique, épreuve normalisée de production de textes élaborés en français a été validée; ses qualités psychométriques sont peu détaillées, comme la majorité des épreuves en lecture et en écriture en français (Bouchard *et al*., 2009). Or, les principaux résultats de l'analyse

des données révèlent qu'au regard de la généralisabilité des résultats, les coefficients obtenus à l'épreuve « La maison abandonnée » sont tous très élevés, ce qui permet d'affirmer que, dans cette situation d'écriture, la variation des performances n'est pas due à la sévérité plus ou moins grande des correcteurs, soit des enseignants du primaire supervisés par des conseillers pédagogiques, notamment en ce qui concerne la précision de la production de mots écrits en production textuelle. Aussi, en ce qui concerne la pondération des critères, les coefficients obtenus permettent d'affirmer que le critère « Orthographe d'usage », pris en compte dans cette recherche, a un pouvoir de discrimination pour situer les élèves de la première à la sixième année.

En somme, en offrant un cadre normatif représentatif de la population scolaire québécoise et en ayant de bonnes qualités psychométriques, l'épreuve « La maison abandonnée » de Jalpert (1995) proposant la production d'un texte narratif élaboré combinée à l'épreuve « Expression écrite » du WIATT-II, proposant la production d'un court texte descriptif tout comme le propose le programme de rééducation, sont intéressantes pour faire un portrait complet de la capacité à produire avec davantage de précision des mots écrits en français en production textuelle des participants. Elles permettent ainsi de vérifier la deuxième hypothèse de recherche.

En résumé, les épreuves « Ortho 3 » de la batterie BELEC (Mousty *et al*., 1994), « Dictée de mots et de non-mots » de la batterie BALE (Cogni-Sciences, 2010), « Paragraphe » de Weschler (2005) et « La maison abandonnée » de Jalpert (1995), décrites précédemment permettent d'étudier la progression des élèves au regard de la production de mots écrits dans une perspective normative.

3.5.1.2 Les mesures continues

La perspective normative est complémentaire à une perspective idiographique, qui permet d'étudier avec circonspection la progression individuelle de l'élève avec des

mesures précises et répétées d'un processus visé à différentes phases du devis (Jung *et al*., 2018; Stecker, Fuchs et Fuchs, 2005). D'après ces auteurs, dans des recherches avec un protocole à cas unique, la prise de mesure continues est incontournable pour situer d'abord l'élève dans ses apprentissages lors du niveau de base, puis suivre étroitement ses progrès durant la phase d'intervention afin d'évaluer sa réponse à l'intervention. Elles servent donc à faire le pistage des progrès, tel que décrit dans le cadre théorique de cette recherche. Conséquemment, selon ces auteurs, ces mesures sont hautement liées aux interventions afin de les planifier et de les réguler selon la réponse à l'intervention de l'élève et, ultimement, d'évaluer l'effet du programme implanté sur un apprentissage visé. Donc, les mesures continues consistent en de courtes tâches similaires à celles de ce programme et sont, donc, le plus souvent des épreuves expérimentales. Ces épreuves sont conçues pour évaluer les indicateurs de développement du processus visé les plus susceptibles de guider la planification et la régulation des interventions implantées dans ce programme et d'en évaluer les effets.

Ainsi, dans cette recherche avec un protocole à cas unique, l'utilisation de mesures continues à différentes phases de l'étude permettent d'évaluer l'indicateur du développement du processus de production de mots écrits en français le plus révélateur d'un apprentissage visé spécifiquement dans ce programme: la fluidité de ce processus. Cet indicateur, moins souvent évalué que la précision de ce processus en contexte de recherche empirique, permet à la fois de prendre en compte la précision et la vitesse de production (Masterson et Apel, 2014) déficitaires à des degrés divers chez des élèves dysorthographiques (Sprenger-Charolles, 2012) et supportés dans le programme rééducation intégrant des aides technologiques conçues pour favoriser la fluidité de ce processus. Cet indicateur est, en revanche, plus souvent évalué dans des recherches visant à développer l'identification de mots écrits de ces élèves (Abdel Latif, 2013; Kim *et al*., 2018 ; Solic et Allington, 2012). Or, selon ces auteurs, après quelques mesures de la précision de ce processus, un effet plafond peut être observé, ce qui est

moins souvent le cas dans celles qui évaluent la fluidité. Ainsi, dans cette recherche, qui, de surcroît, a pour particularité d'implanter un programme intégrant des aides technologiques qui offrent un support substantiel sur le plan de la précision, cet indicateur était déterminant pour évaluer l'effet et l'implantation de ce type de programme, comme le soutenaient des auteurs qui recommandaient de mener une telle étude (Basham *et al*., 2010; Smith et Okolo, 2010). Ces mesures continues consistaient en une tâche contextualisée, soit une tâche de production textuelle, comme dans la majorité des recherches empiriques qui prennent en compte cet indicateur (Masterson et Apel, 2014). Afin que ces mesures soient des plus liées aux interventions offertes et, aussi, à défaut d'une épreuve normalisée en français pour évaluer cet indicateur, une épreuve proposant une tâche similaire à celle du programme a été conçue : l'épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle. Celle-ci est décrite afin d'en établir son utilité pour vérifier la troisième hypothèse de recherche.

3.5.1.2.1 L'épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle

Afin de vérifier si l'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en produisant des textes (troisième hypothèse), l'épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle est administrée de manière hebdomadaire durant les 20 semaines de l'étude, et ce, dans les mêmes conditions (voir Annexe I). Ainsi, celle-ci est réalisée en individuel ou en sous-groupe de deux élèves hors classe durant dix minutes à intervalles égaux, soit le même jour chaque semaine par l'intervenant en orthodidactique de la lecture et l'écriture. Afin d'évaluer de manière systématique la progression d'élèves réalisant une séquence souple d'activités rééducatives intégrant des aides technologiques, cette épreuve qui consiste en la production d'un court texte narratif à partir de six images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique est réalisée avec les outils introduits graduellement au fil du programme d'intervention. Cette procédure est très similaire à celles utilisées de recherches expérimentales réalisées auprès d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture pour vérifier

l'effet d'aides technologiques sur la production de mots écrits (Evmenova *et al*., 2009; MacArthur, 2013; Silio, 2010) et l'effet d'un enseignement de ce processus en contexte d'utilisation du traitement de texte (MacArthur, 2011). Ainsi, dans cette recherche qui opte pour un protocole à cas unique avec sujets multiples de type A-B-BC-A, cette épreuve expérimentale est effectuée au traitement de texte lors du niveau de base (A) auquel s'ajoute la synthèse vocale lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale (B) et la prédiction de mots lors des sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots (BC) de même que durant la phase d'observation des apprentissages (A). Ainsi, une fois la stabilité de l'apprentissage observé, soit la capacité à produire avec précision et fluidité des mots écrits en français en production textuelle observée, l'élève peut passer à la prochaine phase de la recherche et ainsi compléter à son rythme la séquence souple d'activités rééducatives intégrant des aides technologiques. Puisque, généralement, la fluidité de la production de mots écrits implique la précision selon le temps d'écriture en production textuelle (précision/temps) (Masterson et Apel, 2014), cette capacité s'observe à partir du nombre de mots produits avec précision pour son niveau scolaire par minute dans cette épreuve. Elle est administrée alors que l'élève produit des textes avec chacun des supports technologiques utilisés graduellement lors des différentes phases de l'étude.

Plus précisément, chaque semaine, l'élève est invité à décrire, en une ou deux phrases, chacune des six images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique (cinq minutes), puis à raconter cette histoire en rédigeant un court texte à partir des images proposées (cinq minutes). L'épreuve prend donc fin après dix minutes de production de l'histoire. D'une semaine à l'autre, une histoire différente est proposée afin d'étudier en profondeur son évolution au regard de la fluidité de la production de mots écrits en français dans différentes productions et de maintenir son intérêt. Celle-ci est inspirée d'une épreuve conçue pour fournir un aperçu de la compétence en écriture de collégiens en difficulté, soit l'épreuve « Production d'énoncés et d'un texte écrit » de L'évaluation

des compétences linguistiques au collège (Khomsi *et al*., 2005). Cette épreuve, dont les qualités psychométriques sont évaluées positivement, mais qui est validée en passation en contexte d'écriture manuscrite auprès de 854 adolescents français âgés de douze-treize ans, fournit des normes qui ne permettent pas de comparer la performance des participants au regard de la capacité à produire avec fluidité des mots écrits en français en production textuelle. En effet, selon Khomsi *et al*. (2005), une tâche de production d'un court texte narratif à partir d'images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique mobilise de manière plus importante la production de mots écrits que les autres processus d'écriture, puisque l'histoire est déjà créée. Ainsi, en proposant une tâche similaire à celle conçue par ces auteurs, soit avec les mêmes consignes, mais avec des images différentes, l'élève peut se concentrer à produire avec fluidité des mots écrits en français en écrivant un court texte narratif durant un temps restreint.

En outre, cette courte tâche stimulante, administrée avec les différents outils introduits graduellement lors de la séquence d'activités rééducatives, s'apparente à celles proposées lors du programme implanté (p. ex : « J'écris une histoire humoristique »). De plus, elle met en jeu la précision et la vitesse du processus de production de mots écrits en production textuelle, développés tout particulièrement lors des activités rééducatives en production textuelle (activités 9 à 18). Elle permet donc de capter rapidement l'évolution de l'élève au regard de la fluidité de la production de mots écrits en production textuelle et de lui offrir de la rétroaction au moyen d'un graphique d'évolution, en analysant son texte à l'aide d'une échelle conçue à cette fin.

En effet, l'Échelle d'acquisition en Orthographe Lexicale (ÉOLE) (Pothier et Pothier, 2004), validée dans plus de 2 000 classes du primaire en Europe permet de connaître le niveau d'acquisition des 12 000 mots les plus fréquents par classe au primaire en contexte européen. De ce fait, dans cette étude menée en contexte québécois, elle permet de déterminer, mais avec prudence, quels mots devraient être maîtrisés par

l'élève ciblé. Ainsi, comme le suggèrent Pothier et Pothier (2004) et à l'instar de recherches similaires menées au Québec (Chapleau, 2013, 2017; Fejzo, 2011), seuls les mots qui montrent un taux de réussite de plus de 75 % des élèves du niveau de l'élève ciblé sont pris en compte pour la correction.

En conséquence, la cotation se fait en comptabilisant chacun de ces mots produit avec précision dans la production textuelle de l'élève. Puis, pour chaque texte produit (un texte par semaine), ce nombre de mots produit avec précision est divisé par le nombre de minutes alloué à la tâche (cinq minutes). Ainsi, le score obtenu est le nombre de mots produits avec précision pour le niveau scolaire de l'élève par minute: il n'y a donc pas de score maximum possible.

En somme, cette épreuve expérimentale qui consiste en la production d'un court texte narratif à partir d'images est privilégiée pour vérifier la troisième hypothèse de recherche, en raison de sa pertinence pour évaluer la performance de l'élève au regard de la fluidité et de la production de mots écrits et de sa cohérence avec la séquence d'activités du programme de rééducation. Cette épreuve administrée de manière continue fournit donc un aperçu intéressant de la capacité du scripteur à produire des mots écrits en français en production textuelle, alors qu'il utilise différents outils introduits graduellement lors de ce programme.

3.5.2 Les mesures qualitatives

Pour documenter la fidélité de l'implantation de ce programme (objectif secondaire), lors de la phase d'intervention, des mesures qualitatives sont utilisées en contexte d'observation directe des interventions, soit un journal de bord rédigé par les intervenantes et une grille d'observation complétée par la doctorante. Dans une perspective compréhensive, ces outils sont combinés afin de recueillir la perception de ces différents acteurs (triangulation des outils et des sources), ce qui s'avère essentiel

pour assurer la crédibilité de la démarche (Noell *et al.*, 2005; Wickstrom *et al.*, 1998). Ils sont d'ailleurs inspirés des outils proposés dans une recherche similaire menée en contexte orthopédagogique en milieu scolaire, dans laquelle la fidélité de l'implantation n'est, par ailleurs, pas documentée (Chapleau, 2013). Ces outils d'observation permettent de recueillir des données textuelles en contexte d'observations des interventions, mais pas des données verbales ou visuelles dans différentes situations pédagogiques avec tous les acteurs concernés (p. ex. : évaluation des élèves, rencontre de planification avec les intervenants scolaires, formation et supervision des intervenantes stagiaires). Ainsi, dans cette section, le journal de bord et la grille d'observation sont décrits et leur utilité pour atteindre cet objectif est justifiée, ce qui contribue à l'atteinte du critère de confirmation.

3.5.2.1 Le journal de bord

En s'appuyant sur les contenus du programme et la démarche d'implantation de celui-ci, le journal de bord conçu par la doctorante est complété par les intervenantes lors de chaque séance rééducative et donc, tout au long de l'implantation du programme (voir Annexe J). Donc, c'est en faisant de l'observation participante que les intervenantes complètent ce cahier de notes informatique pour chaque participant. Conformément aux recommandations d'experts en matière de fidélité de l'implantation de programmes (Gersten *et al*., 2005; Gresham *et al*., 2000; Sanetti et Kratochwill, 2009), il permet de documenter des dimensions incontournables de celle-ci, dont l'adhérence (atteinte des objectifs), l'exposition (fréquence et durée des séances d'intervention), l'exposition et l'engagement de l'élève; la différenciation n'est, par ailleurs, pas documentée puisqu'elle est très proche de l'exposition et que mesurer l'une ou l'autre est suffisant.

Premièrement, en ce qui concerne le contenu couvert dans le cadre de l'implantation du programme, l'adhérence est documentée en faisant une évaluation de l'atteinte des objectifs spécifiques du programme et des objectifs individuels de l'élève au regard des

processus spécifiques et non spécifiques. Ainsi, à la suite de chaque session rééducative implantée, les intervenantes font une appréciation de l'atteinte des objectifs spécifiques prévus pour leur élève à l'aide d'un code simple (vert = atteint, jaune = partiellement atteint, rouge = non atteint). Elles y ajoutent également leurs commentaires sur l'atteinte des objectifs individuels de l'élève et joignent en annexe le matériel qu'il a complété lors de cette session. De plus, s'il y a lieu, elles indiquent si des activités se sont ajoutées à celles prévues. Dans un deuxième temps, pour documenter l'exposition aux contenus du programme d'intervention, des précisions sur le nombre et la durée des séances offertes ainsi que les semaines au cours desquelles les sessions rééducatives ont été implantées sont indiquées. Enfin, pour documenter la démarche d'implantation, des commentaires sur l'engagement de l'élève sont rédigés. Ce journal de bord complété lors de chaque session rééducative ainsi que les annexes (matériel complété par l'élève) sont consultés tout au long de la démarche d'implantation par la doctorante et validés en contexte d'observation directe avec une grille d'observation.

3.5.2.2 La grille d'observation

Une grille d'observation est complétée par la doctorante pour documenter la fidélité de l'implantation du programme de rééducation en contexte d'observation et de supervision des interventions sur le terrain auprès de chaque participant (voir Annexe K). Considérant les exigences de cette recherche, son utilisation ne peut que se limiter à deux séances rééducatives, soit une séance avec la synthèse vocale lors de la session deux et une autre avec la synthèse vocale et la prédiction de mots lors de la session quatre, contrairement au journal de bord, qui est utilisé tout au long de l'implantation du programme par les intervenantes. Cette grille permet d'une part de valider des informations contenues dans le journal de bord en observant les activités rééducatives et en discutant avec les intervenantes et, d'autre part, d'orienter la suite de l'implantation du programme, en convenant avec elles de pistes d'intervention.

À ces fins, premièrement, dans la grille d'observation, la doctorante indique la durée de la séance (exposition), fait une synthèse de ses observations sur l'atteinte des objectifs individuels de l'élève (adhérence) et l'engagement de l'élève. Deuxièmement, elle évalue la compétence des intervenantes à utiliser les méthodes préconisées. Ainsi, au fil de chaque activité observée, la capacité de l'intervenante à offrir un enseignement explicite, ciblé, individualisé, flexible et intensif sur une durée prolongée est évaluée, en indiquant si les consignes sont claires, imprécises ou absentes et en précisant si la modélisation, le soutien et la rétroaction sont adéquats, inadéquats ou absents. Cette appréciation est commentée en validant les interventions de qualité et en suggérant des pistes pour la suite de l'implantation du programme.

En somme, cette grille d'observation utilisée par la doctorante lors de deux séances rééducatives s'inscrit en continuité et en complémentarité avec le journal de bord rempli par les intervenantes durant l'ensemble des séances. Elle constitue un outil incontournable pour documenter la fidélité de l'implantation du programme et superviser les interventions orthopédagogiques intégrant des aides technologiques.

3.6 Le programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques

Le programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques articule des éléments relatifs au développement de la production de mots écrits en français et aux difficultés des élèves dysorthographiques présentés dans le cadre théorique de cette recherche (voir Annexe L). De plus, afin qu'il soit adaptée à la situation pédagogique individuelle de ces élèves, qui est diversifiée en contexte québécois (Brodeur, 2008; OPQ, 2014), il articule des principes des interventions rééducatives validées auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité, en s'appuyant notamment sur une analyse des recherches existantes qui évaluent l'effet

de programmes de rééducation et l'utilisation d'aides technologiques auprès de ces élèves; ces principes et ces recherches sont présentés dans le cadre théorique. Dans le but d'expliciter la façon dont ces éléments-principes se conjuguent dans ce programme, cette section présente d'abord la perspective de rééducation et les principes directeurs retenus. Ensuite, une description de la structure, des activités rééducatives ainsi que des critères linguistiques ayant servi à choisir les mots dans ce programme est présentée.

3.6.1 La perspective de rééducation et les principes directeurs retenus

Puisque les difficultés des élèves dysorthographiques affectent de manière variable les principaux traitements pour produire des mots écrits en français, de concert avec différents processus d'écriture en production textuelle, ce programme vise le développement de ces traitements-processus dans diverses tâches. Plus précisément, selon leur profil individuel, il développe les traitements alphabétique, orthographique et morphographique, la précision et la vitesse des processus spécifiques ainsi que les processus non spécifiques. Pour favoriser ce développement et aider des élèves à compenser leurs difficultés persistantes, il intègre des aides technologiques. Ainsi, la perspective de rééducation dans lequel ce programme de rééducation s'inscrit est la rééducation mixte; il offre une rééducation corrective afin de rendre efficient un processus déficitaire de même qu'une rééducation compensatoire puisqu'il favorise l'utilisation d'outils (ADOQ, 2016; Laplante, 2011). Afin que la rééducation soit des plus adaptée à leurs besoins, il respecte les principes directeurs des interventions rééducatives validées auprès d'élèves résistants à des interventions. Il offre donc un enseignement explicite ciblé, individualisé et intensif sur une période prolongée, en régulant les contenus d'enseignement-apprentissage et les différents outils les supportant. L'articulation de ces éléments-principes qui agissent en synergie implique de planifier et de réguler les interventions selon la réponse à l'intervention de l'élève.

Ainsi, à titre d'introduction, ce programme de rééducation s'amorce par un enseignement explicite de l'utilisation de chacune des aides technologiques susceptibles de soutenir la production de mots écrits des élèves visés, offertes dans un même logiciel. Plus précisément, ce programme dont l'implantation est pratique et peu coûteuse intègre la synthèse vocale et la prédiction de mots offertes par le logiciel le plus utilisé dans les milieux scolaires au Québec par ces élèves (*WordQ*) pour développer la production de mots écrits en français, un apprentissage socialement important (Apprentissage, 2014; MEQ, 2006; MELS, 2009, 2013), ce qui assure une bonne validité écologique. Or, au regard de la validité interne, bien que son utilisation dans les milieux concernés est documentée au moyen de questionnaires complétés par l'enseignante, l'orthopédagogue et les parents (voir Annexe G), d'autres variables que l'implantation de ce programme peuvent influencer leur apprentissage de la production de mots écrits en français durant la recherche et ne peuvent être contrôlées, par exemple, par les approches d'enseignement en classe, les autres services particuliers, les pratiques parentales, etc. Néanmoins, comme précisé dans le cadre théorique, les fonctions d'aide susceptibles de soutenir les déficits les plus marqués de ces élèves au regard des traitements servant à produire des mots écrits en français sont intégrées à ce programme, soit la synthèse vocale et la prédiction de mots, utilisées en écrivant au traitement de texte. En effet, la première a le potentiel de soutenir leur traitement alphabétique en les aidant à vérifier la plausibilité phonologique des mots et, la deuxième, de soutenir le traitement orthographique et morphographique en les aidant à choisir le bon graphème associé ou non à un phonème (MacArthur, 2001, 2013; Silio, 2010). En supportant des traitements qui permettent de traiter des unités linguistiques plus complexes et plus larges, ces fonctions d'aide sont aussi les plus susceptibles de favoriser la précision et la fluidité de la production de mots écrits. Dans ce programme, elles s'intègrent à un enseignement au traitement de texte, ce qui facilite la gestion des processus d'écriture en production textuelle (MacArthur, 2001, 2013; Wanzek *et al*., 2006). Ces aides technologiques sont donc introduites, puis mises à profit dans un

enseignement explicite structuré en trois étapes (modélisation, pratique guidée, pratique autonome), en régulant ces contenus d'enseignement-apprentissage (traitements-processus), ciblés selon le profil individuel de l'élève. Puisqu'un tel enseignement optimise la rééducation auprès d'élèves ayant un trouble d'apprentissage (Rogers et Graham, 2008; Swanson, 2013), une série de tâches micrograduées à l'oral et à l'écrit sont proposées avec différents supports à l'écriture. Les participants sont guidés étape par étape dans l'utilisation de stratégies scripturales enseignées de manière explicite pour résoudre des problèmes orthographiques. De plus, de la rétroaction immédiate et informative sur leur capacité à mobiliser les traitements et processus enseignés leur est offerte tout en les exposant à la bonne orthographe lexicale (Moreau *et al*., 2019), ce qui est d'autant plus le cas avec les aides technologiques intégrées à ce programme, de même qu'avec le soutien au transfert des apprentissages. Ce soutien est facilité par des rappels et des discussions sur les traitements-processus privilégiés, alors que les élèves apprennent à utiliser de manière judicieuse les aides technologiques pour gérer ces processus dans des tâches qui gagnent en complexité. Ainsi, pour développer progressivement la capacité à conjuguer les traitements permettant de produire des mots écrits avec précision et fluidité, de concert avec les autres processus d'écriture, ces tâches sont d'abord décontextualisées (entraînement d'items et de graphèmes en particulier en production de mots isolés), puis contextualisées (productions textuelles de plus en plus élaborées). Ces tâches leur permettent d'être entraînés à écrire avec des aides technologiques, tout en consignant des mots, dont ils souhaitent se souvenir de l'orthographe lexicale en les produisant en contexte d'écriture manuscrite dans leur référentiel.

Plus précisément, le programme de rééducation est structuré dans un tout cohérent d'objectifs précis et d'activités micrograduées adaptées au profil individuel de chaque participant et des exigences prévues à neuf-douze ans en contexte scolaire québécois au regard de la production de mots écrits en français (MELS, 2006, 2009, 2013).

Puisque leurs difficultés affectent à des degrés divers les traitements alphabétique, orthographique et morphographique (Plisson *et al.*, 2013; Rodrigue, 2006; Sprenger-Charolles, 2012), la précision-fluidité de ce processus ainsi que les processus non spécifiques, ce programme offre une séquence souple d'activités microgradu**é**es permettant de poursuivre différents types d'objectifs. Ainsi, afin de poursuivre des objectifs spécifiques au regard de ces traitements, seules les sessions rééducatives permettant de faire un enseignement explicite de graphèmes ardus pour l'élève visé sont offertes, en l'amenant à produire des non-mots et des mots de son niveau scolaire, ce qui favorise une utilisation fonctionnelle des traitements déficitaires chez cet élève, en faisant un usage efficace d'aides technologiques (MacArthur, 2013; Mousty et Leybaert, 1999). De plus, lors de ces sessions, selon le profil de l'élève, deux objectifs individuels sont poursuivis dans les tâches de production textuelle: le premier concerne les processus spécifiques et peut donc, concerner la précision ou la vitesse, et le second, les processus non spécifiques. Considérant la résistance à l'intervention de l'élève, cet enseignement explicite ciblé, flexible et individualisé est offert de manière intensive sur une durée prolongée, puisqu'il est constitué des 30 heures d'activités rééducatives offertes pendant dix semaines à un rythme de trois séances d'une heure par semaine en individuel ou en sous-groupe homogène de deux élèves, hors classe, tout en soutenant le transfert en classe (Wharton-McDonald, 2011; Wanzek *et al*., 2013). Or, comme le suggèrent ces auteurs, afin d'éviter que les élèves soient soustraits à un nombre trop important de périodes d'enseignement en classe ordinaire (lesquelles sont généralement d'une durée d'une heure au Québec), le nombre de séances se limite à trois par semaine suivi d'une prise de mesure continue, et non de quatre à cinq fois semaine. Ces activités sont offertes par un intervenant en orthodidactique de la lecture et de l'écriture ayant reçu une formation sur les aides technologiques et sur l'implantation de ce programme. Ces éléments orientent la structure de celui-ci.

3.6.2 La structure du programme d'intervention

Le programme d'intervention orthopédagogique se structure en une séquence souple d'activités micrograduées intégrant des aides technologiques. En conformité avec le programme de formation de l'école québécoise (2006) et la Progression des apprentissages (2009), il vise le développement de la compétence « Écrire des textes variés ». Plus particulièrement, il vise l'utilisation de l'orthographe conforme à l'usage pour 1000 mots au deuxième cycle et 1500 au troisième cycle en recourant aux connaissances en orthographe lexicale qui permettent de traiter des unités linguistiques de plus en plus complexes et larges pour produire le sens (p. ex. : coordonner les connaissances phonologiques, orthographique et morphographique), aux pistes d'appropriation de ces dernières (p. ex. : consigner dans un carnet les mots dont l'orthographe ne pose plus problème) et à leur utilisation dans différentes tâches, notamment lors des étapes de rédaction et de correction du texte (p. ex. : se questionner sur l'orthographe d'usage et laisser des traces de ses doutes). Conformément à ces attentes et aux mesures d'adaptation prévues pour aider les élèves dysorthographiques à les atteindre (MELS, 2013; MEQ, 1999; 2002), il vise aussi l'utilisation judicieuse de supports qui gagnent en complexité (p. ex. : écriture manuscrite, traitement de texte, synthèse vocale et prédiction de mots). Selon la progression de l'élève visé, les sessions rééducatives de ce programme sont réparties comme suit : 1) deux sessions avec la synthèse vocale précédées d'une séance d'introduction à la synthèse vocale; et 2) trois sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, précédées d'une séance d'introduction à la prédiction de mots.

Ces activités s'amorcent donc par une séance d'introduction à la synthèse vocale. Cette séance permet d'abord d'évaluer les besoins des élèves au regard de l'utilisation de la synthèse vocale à partir d'une grille d'entretien-observation pour ensuite leur offrir un enseignement explicite sur ce plan. Ainsi, un entretien cognitif, suivi d'une période d'observation permet de vérifier s'ils atteignent des critères proposés par des

chercheurs (Berninger *et al.*, 2009; MacArthur, 2013) et praticiens du domaine (Apprentissage, 2011; Chouinard *et al*., 2015; Fortin, 2011). Durant cette même séance, selon le profil de l'élève ciblé, un enseignement explicite de l'utilisation de la synthèse vocale est proposé en trois étapes avant d'enchaîner avec les deux premières sessions rééducatives avec cet outil. Lors de ces sessions, la synthèse vocale est mise à profit dans un enseignement explicite de la production de mots écrits en français suivi d'un entraînement orthographique visant à développer le traitement alphabétique et, plus spécifiquement, la capacité à vérifier la plausibilité phonologique de mots contenant des graphèmes consistants acontextuels et des structures syllabiques de plus en plus complexes, déficitaires chez l'élève visé. Selon les objectifs individuels de l'élève, ces sessions permettent aussi de développer les processus spécifiques (dont la précision-vitesse) et non spécifiques, en utilisant judicieusement cet outil en production textuelle.

Une fois les sessions complétées avec la synthèse vocale, une séance d'introduction à la prédiction de mots est offerte. Cette dernière séance, menée avec un protocole similaire à la séance d'introduction à la synthèse vocale, est réalisée avant d'enchaîner avec les trois sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots. Lors de celles-ci, ces outils sont mis à profit dans un enseignement explicite de la production de mots écrits en français suivi d'un entraînement orthographique visant à consolider le traitement alphabétique, tout en développant de manière plus importante les traitements orthographique et morphographique, également déficitaires (Plisson *et al.*, 2013; Rodrigue, 2006; Sprenger-Charolles, 2012). Plus spécifiquement, ces sessions ont pour objectif de continuer à vérifier la plausibilité phonologique de mots contenant des graphèmes consistants acontextuels ardus pour l'élève concerné et des structures syllabiques de plus en plus complexes avec la synthèse vocale (relevant du traitement alphabétique). Selon les besoins et les capacités de l'élève concerné, ces sessions ont également pour objectif de développer la capacité à choisir le bon graphème associé au phonème dans des mots contenant des graphèmes consistants et

des graphèmes inconsistants contextuels (relevant du traitement orthographique) et des graphèmes dérivables par la morphologie (relevant du traitement morphographique) avec la prédiction de mots. De plus, selon la progression individuelle de l'élève au regard des processus spécifiques et non spécifiques, ces sessions permettent à l'élève de consolider ses objectifs individuels en production textuelle ou d'en poursuivre de nouveaux. Cette séquence souple d'activités rééducatives complète le programme.

3.6.3 Les activités rééducatives

Toutes les sessions rééducatives du programme de rééducation sont composées d'une séquence souple de 16 activités « types ». Ces activités rééducatives sont réparties en trois phases : la phase de préparation (quatre activités), la phase de réalisation (onze activités) et la phase d'intégration (une activité).

D'abord, lors des activités de la phase de préparation, les activités « J'utilise efficacement le logiciel » et « Je transfère mes connaissances » permettent aux élèves de faire des liens avec les sessions rééducatives précédentes et avec les activités d'écriture réalisées en classe à l'aide de leur référentiel. Par la suite, lors des activités, « Je découvre des graphèmes » et « Je réfléchis à mes stratégies », cette phase leur donne l'occasion de découvrir l'objectif spécifique pour la session en cours et de se fixer deux objectifs individuels. À ce moment, les élèves ont aussi la possibilité de consigner les repères et les mots dont ils souhaitent se souvenir dans leur référentiel. Ainsi, ils amorcent une réflexion sur les stratégies et les ressources utiles pour atteindre ces objectifs.

Par après, durant la phase de réalisation, le logiciel « Word Q » (Apprentissage, 2014) est utilisé dans des activités micrograduées offrant un enseignement explicite, suivi d'un entraînement orthographique, au moyen d'une série de courtes tâches à l'oral et à l'écrit. Cet enseignement permet donc d'abord à l'élève d'apprendre à utiliser

judicieusement ce logiciel (et au besoin l'écriture manuscrite), pour ensuite produire des mots isolés et des non-mots comportant des unités linguistiques de plus en plus complexes et larges, puis enfin être entraîné à produire ces mots de son niveau scolaire dans des tâches d'écriture de plus en plus élaborées. Afin d'offrir une série de tâches qui visent une contextualisation progressive des apprentissages au regard de la production de mots écrits en français, des tâches décontextualisées sont proposées (activités : « J'analyse les mots », « J'écris des non-mots », « J'écris des mots », « Je fais une dictée trouée ») suivies de tâches contextualisées (« Je décris les images d'une histoire humoristique », « J'écris une histoire humoristique », « Je révise mon histoire humoristique », « Je me prépare à écrire une histoire élaborée », « J'écris une ou des partie(s) de mon histoire » et « Je révise une ou des partie(s) de mon histoire »). Ces tâches sont similaires aux mesures normalisées et continues déjà décrites. Plus précisément, des tâches de production de textes narratifs sont privilégiées puisque ce type de discours est celui auquel des apprenants du primaire sont le plus familiers (Berninger, 2009). Afin d'offrir un entraînement orthographique, certaines tâches consistent en la production d'un court texte narratif à partir d'images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique, comme dans des recherches ayant évalué l'effet d'une utilisation d'aides technologiques sur la production de mots écrits d'élèves de neuf-douze ans en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture (Evmenova *et al*., 2010; Handley-More *et al*., 2003; MacArthur, 2013; Silio, 2008). Puis, des situations authentiques d'écriture (tâches complexes) plus élaborées, soit « La maison hantée » pour les sessions rééducatives avec la synthèse vocale et « Le récit autobiographique en trois temps » pour les sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, sont réalisées. Ces situations proposées tout au long des sessions rééducatives sont, par ailleurs, segmentées, à titre de mesure d'adaptation pour cet élève qui peut tomber en surcharge cognitive dans de telles tâches complexes, qui requièrent de mobiliser l'ensemble des processus d'écriture tout au long de la démarche d'écriture, soit la planification, la mise en texte et la révision du texte (Berninger, 2009; Laplante,

2011). En outre, ces tâches qui correspondent aux intérêts, aux besoins et aux capacités de l'élève, lui donnent l'occasion de bénéficier d'un enseignement explicite selon son profil au regard des processus d'écriture et des rétroactions immédiates et informatives sur ceux-ci, et ainsi, l'aider à atteindre ses objectifs individuels.

Ensuite, lors d'une phase d'intégration, en tenant compte de l'évaluation de ses objectifs réalisée par son intervenant et par lui-même, l'élève fait un bilan de ses apprentissages en écriture, et plus spécifiquement au regard de la production de mots écrits en français, en utilisant les aides technologiques proposées. Il est invité à consigner les mots dont il souhaite se souvenir de l'orthographe lexicale en contexte d'écriture manuscrite dans son référentiel, sachant que ces moyens favorisent la production de mots écrits chez ces élèves (Gillespie et Graham, 2014).

Ainsi, toutes les activités rééducatives du programme permettent de développer la précision de la production de mots écrits, grâce à un enseignement explicite de l'utilisation des aides technologiques, suivi d'un entraînement orthographique, dans des tâches décontextualisées et contextualisées visant l'atteinte des objectifs spécifiques. Pour sa part, l'enseignement de la fluidité de ce processus s'amorce dès la phase de préparation, alors que l'élève découvre son objectif individuel sur ce plan, ainsi que des stratégies et des ressources pour l'atteindre, dont les aides technologiques. Puis, il s'actualise en phase de réalisation, en aidant l'élève à coordonner plus efficacement les traitements enseignés pour traiter des unités linguistiques plus complexes et larges et ainsi, à accéder plus rapidement à ses représentations lexicales dans des tâches qui gagnent en complexité. Il aide aussi l'élève à résoudre plus efficacement ses doutes orthographiques avec les aides technologiques intégrées au programme. En phase de réalisation, l'enseignement de la fluidité de la production de mots écrits se conjugue à celui des processus non spécifiques en production textuelle pour aider l'élève à gérer efficacement cette tâche et à attendre ses objectifs individuels.

Cet enseignement explicite s'actualise à travers la production successive de courts textes, avec un outil de gestion du temps (minuterie *« Time Timer »)* et de segments de textes élaborés. Selon le profil de l'élève et ses objectifs individuels, il est différencié de manière à amener l'élève à consigner ses idées en planification, à les transposer par écrit lors de la mise en texte en laissant des traces de ses doutes orthographiques, puis à faire la révision-correction, en s'assurant que ses idées sont présentes et ses doutes résolus. À ces occasions, l'élève bénéficie de rétroaction sur se démarche et ses résultats pour atteindre ses objectifs individuels. Ainsi, en ce qui concerne la démarche pour atteindre l'objectif individuel au regard de la fluidité, l'intervenant peut commenter la capacité de l'élève à produire efficacement les unités linguistiques enseignées ainsi qu'à gérer efficacement la production textuelle avec les outils et le temps alloués. Il fait alors le lien avec les résultats de l'élève, en explicitant en quoi sa démarche lui permet de produire un texte qui correspond mieux à sa production verbale et à l'intention d'écriture. Il peut aussi offrir de la rétroaction à l'aide de son graphique d'évolution esquissé à partir des résultats aux mesures continues. De cette façon, en phase d'intégration, l'élève fait le bilan des apprentissages réalisés durant la session rééducative du programme et les transfère, en produisant des mots en contexte d'écriture manuscrite dans son référentiel.

3.6.4 Les critères linguistiques

Afin d'aider les élèves à progresser sur le plan de la production de mots écrits en français, les items proposés lors du programme de rééducation sont choisis en fonction de différents critères linguistiques. En effet, des critères généraux s'appliquent à l'ensemble de ce programme et des critères spécifiques s'appliquent à chacune des sessions rééducatives selon leurs objectifs. Ces critères sont décrits afin d'en établir la pertinence pour développer la production de mots écrits en français.

D’abord, dans l’ensemble de ce programme, à l’instar d’études similaires (Chapleau, 2013, 2017; Fejzo, 2011), des critères généraux permettent de tenir compte du niveau scolaire des élèves ciblés et ainsi de leur offrir un défi substantiel pour produire des mots isolés et des textes. Premièrement, afin de développer de manière spécifique le traitement alphabétique de ces élèves ayant un déficit phonologique, des non-mots contenant les graphèmes cibles et comportant l’ensemble des structures syllabiques de l’orthographe lexicale française sont proposés. Deuxièmement, afin d’amener ces élèves à utiliser de manière interactive les principaux traitements servant à produire des mots écrits en français, les mots à produire sont à l’étude au deuxième ou au troisième cycle du primaire en contexte québécois et font donc partie de la Liste orthographique à l’usage des enseignants et enseignantes (MELS, 2013). Parmi ceux-ci, des mots montrant un taux de réussite de moins de 75 % par les élèves de cinquième année du primaire, dans l’ÉOLE, déjà décrite (Pothier et Pothier, 2004) sont privilégiés. Enfin, la fréquence linguistique de ces mots doit être inférieure à 25 % dans Omnilex, une base de données informatisée sur le lexique du français contemporain qui regroupe de nombreuses bases de données linguistiques (Desrochers, 2006). Ce dernier critère permet d’éviter que les mots puissent être produits en recourant au traitement logographique dans ce programme visant le développement des traitements alphabétique, orthographique et morphographique.

Ensuite, des critères spécifiques sont utilisés pour chacune des sessions rééducatives du programme d’intervention selon leurs objectifs. D’abord, puisque les sessions rééducatives avec la synthèse vocale visent à développer le traitement alphabétique, et plus précisément la capacité à vérifier la plausibilité phonologique de mots contenant des graphèmes consistants acontextuels et des structures syllabiques de plus en plus complexes, des mots ayant ces caractéristiques linguistiques sont privilégiés pour chaque niveau scolaire visé, soit la deuxième année du deuxième cycle de même que les première et deuxième années du troisième cycle du primaire (MELS, 2013). De ce

fait, des mots et des non-mots réguliers de ces niveaux scolaires comportant plus de 50 % de graphèmes consistants contextuels, représentant l'ensemble des structures syllabiques de l'orthographe lexicale française, sont choisis conformément aux recommandations de chercheurs dans le domaine (Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019; Torgesen, 2007). De plus, ces mots et non-mots comprennent des graphèmes qui représentent des phonèmes proches (f/v, ch/j, p/b, t/d, ou/on) qui font fréquemment l'objet d'erreurs par des élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans (Horowitz-Kraus et Breznitz, 2011; Martinet et Valdois, 1999; Plisson *et al.*, 2013).

Enfin, puisque les sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots visent à développer les traitements orthographiques et morphographiques, en aidant à choisir le bon graphème associé au phonème, des mots contenant des graphèmes consistants contextuels, des graphèmes inconsistants contextuels et des graphèmes dérivables par la morphologie sont privilégiés. Plus précisément, des mots irréguliers comportant plus de 50 % de graphèmes contextuels sont proposés pour les sessions développant le traitement orthographique. De plus, des mots plurimorphémiques sont suggérés pour la session développant le traitement morphographique, conformément aux recommandations de chercheurs dans le domaine (Chapleau, soumis; Torgesen, 2007). Plus précisément, des graphèmes faisant fréquemment l'objet d'erreurs par des élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans sont ciblés (gu/e/i, s/c/t, c/k/qu, en/em/an/em, in/im/ein/ain, graphèmes dérivables par la morphologie) (Alegria et Mousty, 1994, 1996; Plisson *et al.*, 2013; Rodrigue, 2006; Sprenger-Charolles, 2012). De plus, dans chacune des sessions, afin de faire un rappel de notions, trois mots entraînés et trois mots non entraînés peuvent être réinvestis en production textuelle.

En somme, ce programme d'intervention, d'une durée de 30 heures est structuré en une séquence souple d'activités micrograduées permettant aux élèves de développer les traitements alphabétique, orthographique et morphographique, en utilisant la synthèse

vocale et la prédiction de mots, offertes par le logiciel « Word Q » (Apprentissage, 2014). Ces activités déterminées selon le profil individuel de chaque élève sont réparties comme suit : après une séance préparatoire, l'élève bénéficie d'une séance d'introduction à la synthèse vocale, de deux sessions rééducatives avec la synthèse vocale (trois heures par session), d'une séance d'introduction à la prédiction de mots, puis de trois sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots (trois heures par session). Chaque session comporte douze activités rééducatives qui sont structurées en trois phases, soit la phase de préparation, de réalisation et d'intégration pour aider les élèves à atteindre leurs objectifs spécifiques et individuels. Afin d'offrir un défi stimulant, différents critères linguistiques ont permis de choisir de manière judicieuse les mots entraînés lors du programme de rééducation.

3.7 Le déroulement de la recherche

Des temps forts ont structuré le déroulement de la recherche, à savoir, une validation de l'implantation de ce programme, combinée à une démarche de recrutement (milieux, participants et intervenantes) et de formation des intervenantes, suivie de l'implantation du programme et du bilan final. Ceux-ci sont décrits en se référant notamment au journal de recherche de la doctorante qui a consigné ses démarches à chaque étape.

La validation de l'implantation de ce programme a été réalisée en deux temps par la doctorante, en collaboration avec le comité de recherche et les acteurs des milieux concernés : le projet pilote et la préexpérimentation. Dans un premier temps, un projet pilote a été mené auprès de deux élèves dysorthographiques de neuf-douze ans au Centre de services orthopédagogiques de l'UQAM (automne 2015), en collaboration avec la responsable de ce centre. L'intervention rééducative, d'une durée de 12 heures, a alors été dispensée par la doctorante durant six semaines (deux heures par semaine) en individuel après les heures de classe. Lors de ce projet, différentes pistes

d'intervention et d'évaluation ont été explorées permettant d'esquisser une première version du programme et de cibler des épreuves normalisées pour l'expérimentation (Cogni-Sciences, 2010; Jalpert, 1994; Mousty *et al.*, 1994; Pearson, 2005). Deuxièmement, afin d'apporter des ajustements et d'obtenir une validation de la faisabilité et de l'applicabilité du programme en milieu scolaire, une préexpérimentation a été réalisée durant quinze semaines auprès de trois élèves dysorthographiques de neuf-douze ans dans deux écoles de la Rive-Sud de Montréal (automne 2016 et hiver 2017). Cette préexpérimentation a été effectuée avec un plan de recherche similaire à celui privilégié pour l'expérimentation, puisque la progression individuelle des élèves sur le plan de la production de mots écrits en français a été étudiée avec un plan A-B-BC lors d'une séquence souple d'activités rééducatives avec deux aides technologiques. Ainsi, des mesures continues ont été réalisées en individuel ou en sous-groupe homogène de deux élèves une fois par semaine lors du niveau de base (A = trois semaines) de la phase d'intervention (B = six semaines d'activités avec la synthèse vocale BC =six semaines d'activités avec la synthèse vocale et la prédiction de mots) avec une épreuve expérimentale. De plus, des mesures normalisées sont administrées avant et après la phase d'intervention avec les épreuves normalisées ciblées pour l'expérimentation (Cogni-Sciences, 2010; Jalpert, 1994; Mousty *et al.*, 1994; Pearson, 2005). L'intervention rééducative, dispensée lors de deux séances d'une heure par semaine par une orthopédagogue et la doctorante, offrait d'abord un enseignement explicite de l'utilisation des aides technologiques, puis les mettait à profit dans un enseignement explicite ciblé et individualisé de la production de mots écrits en français, en interaction avec les autres processus d'écriture. En régulant les contenus d'enseignement/apprentissage (précision-fluidité, traitements alphabétique, orthographique et morphographique) et les outils les soutenant selon la progression individuelle des élèves ciblés dans différentes tâches (production de mots isolés et de textes) la préexpérimentation a permis d'ajuster les activités du programme avant l'expérimentation de même que les mesures utilisées, incluant le journal de bord et la

grille d'observation. Ces ajustements ont été réalisés en collaborant avec les orthopédagogues ayant participé à la préexpérimentation et, à la lumière des discussions menées avec les élèves, leur enseignant et leur direction d'école.

Parallèlement à la préexpérimentation, une démarche de recrutement des intervenantes, des milieux et des participants a été réalisée (septembre à novembre 2016). Les intervenantes qui ont implanté ce programme d'intervention, soit trois étudiantes de la quatrième année du Baccalauréat en enseignement en adaptation scolaire et sociale de l'UQAM profil enseignement primaire, ont été sollicitées par la doctorante lors d'un cours en orthodidactique de la lecture et de l'écriture (septembre 2016). Durant ce cours obligatoire, les étudiantes ont manifesté leur intérêt à participer volontairement à ce projet dans le cadre de leur stage terminal, au terme duquel elles bénéficieraient d'une bourse d'études d'un montant de 1 000 $. Aussi, une orthopédagogue expérimentée participant à la préexpérimentation (détenant un Baccalauréat en enseignement en adaptation scolaire), reconnue comme une experte dans le domaine, a demandé à agir à titre d'intervenante dans le cadre de l'expérimentation auprès de deux autres de ses élèves à l'école dans laquelle elle pratique depuis 20 ans (septembre 2016). Par la suite, la doctorante est entrée en contact avec la direction des quatre écoles accueillant ces intervenantes de quatre commissions scolaires différentes de la grande région montréalaise pour obtenir l'autorisation de réaliser le projet à leur école (octobre 2016). La direction d'école s'est alors assurée de l'identification de l'orthopédagogue impliquée (qui accueille la stagiaire, le cas échéant), des élèves pouvant bénéficier du projet et a contacté les parents de ces élèves. Une fois les autorisations obtenues auprès de ces acteurs, la sélection des participants a été réalisée par la doctorante en collaboration avec eux, pour ensuite enchaîner avec la formation des intervenantes.

La formation des intervenantes a porté sur l'implantation du programme de rééducation, en se familiarisant au logiciel qui y est intégré, à ses fondements théoriques et à la prise

de mesures continues (novembre 2016). Conformément aux recommandations d'experts en matière d'implantation de programmes (Kretlow et Bartholomew, 2010; Noell et Gansle, 2009; Power *et al*., 2005; Sanetti et Kratochwill, 2009), cette formation de six heures dispensée à l'UQAM par la doctorante privilégiait différentes stratégies pédagogiques, dont l'enseignement explicite, l'étude de cas et les exposés interactifs, préparés en collaboration avec l'intervenante expérimentée. De plus, tel que suggéré par ces experts, des extraits filmés de la préexpérimentation et un guide fournissant le matériel d'évaluation et d'intervention ont été offerts aux intervenantes.

L'implantation du programme par les intervenantes s'est accompagnée d'un accompagnement continu de la part de la doctorante, comme le proposent ces experts et des chercheurs ayant mené des études similaires (Chapleau, 2013, 2017; Ise et Schulte-Körne, 2010; Jung *et al*., 2018). Elle a d'ailleurs été précédée d'une rencontre initiale dans les milieux, permettant, avec l'intervenante et, le cas échéant, l'orthopédagogue qui l'accueille en stage, de faire le profil de l'élève en écriture afin de planifier l'implantation du programme, tout en s'assurant que l'intervenante et l'élève aient accès aux aides technologiques (novembre 2016). Plus précisément, à partir des résultats obtenus aux mesures quantitatives administrées avant le programme de rééducation, les sessions rééducatives les plus susceptibles de répondre aux besoins de l'élève ont été ciblées. De plus, deux objectifs individuels à poursuivre auprès de lui ont été convenus, soit un objectif au regard des processus spécifiques et un second, sur le plan des processus non spécifiques. Par la suite, comme le proposent les auteurs, de l'accompagnement, constitué notamment de discussions avec les intervenantes et d'un enseignement explicite de l'implantation du programme, a été offerte à un rythme d'une rencontre d'une durée d'environ deux heures par deux semaines. Par la suite, elle comportait trois rencontres collectives à l'UQAM et trois rencontres individuelles dans les milieux d'implantation. Lors des rencontres collectives, préparées en collaboration avec l'intervenante expérimentée après une période d'observation des interventions sur

le terrain suivie de discussions, un retour sur les séances rééducatives a été réalisé. Ce retour permettait d'offrir de la rétroaction et de guider la suite des interventions, et ce, à la lumière de la progression des élèves, illustrée dans un graphique d'évolution, et des ajustements apportés au programme de rééducation en contexte de préexpérimentation. Quant aux rencontres individuelles, le déroulement allait comme suit. D'abord, les intervenantes et la doctorante consultaient ensemble les mesures continues, son graphique d'évolution au regard de celles-ci, les journaux de bord et ses travaux afin de discuter de la progression de l'élève en contexte scolaire, d'offrir de la rétroaction sur la démarche d'intervention et d'orienter le travail réalisé auprès de l'élève lors de la rencontre qui s'amorçait juste après. À ce moment, un retour avec l'élève sur ses apprentissages était réalisé avec l'intervenante en se servant de ces mêmes outils. Cette rencontre était suivie d'une période d'intervention d'une durée d'environ une heure, qui constituait à la fois une occasion d'observation sur le terrain et d'enseignement explicite de l'implantation du programme. Ainsi, lors de la première séance avec l'élève, soit la séance d'introduction à la synthèse vocale, la doctorante intervenait conjointement avec l'intervenante, en laissant progressivement la responsabilité à celle-ci d'intervenir, et en offrant tout de suite après de la rétroaction. Par la suite, lors de deux séances rééducatives, soit une avec la synthèse vocale et une deuxième avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, selon les besoins, certaines interventions ont été modélisées ou guidées par la doctorante. Enfin, les observations menées sur le terrain par la doctorante étaient discutées avec l'intervenante de manière à offrir de la rétroaction et des pistes d'intervention (évaluation formative). Ces rencontres permettaient donc de planifier les prochaines sessions, d'analyser les modalités d'application du programme, de faire des changements à celui-ci et de s'ajuster selon l'évolution individuelle des participants et son contexte scolaire.

Enfin, le bilan final a été réalisé comme suit. En mai 2017, les intervenantes, les directions et les orthopédagogues ayant accepté de contribuer à ce projet ont été

invitées à une rencontre de reconnaissance à l'UQAM. Celle-ci avait pour objectif de remercier et de souligner l'implication de tous ces acteurs dans cette recherche ainsi que de présenter des résultats préliminaires. Par la suite, en juin 2017, une rencontre dans leur milieu-école a été offerte, permettant de leur remettre un bilan écrit des résultats pour chaque élève provenant de leur école ainsi qu'aux parents des élèves ciblés. Cette rencontre avait pour objectif de discuter des performances individuelles de l'enfant aux épreuves administrées durant l'expérimentation ainsi que la conclusion et les recommandations qui en découlent.

En somme, le déroulement de la recherche, dont les phases s'étalaient d'octobre 2015 à juin 2017, a permis de valider le programme d'intervention orthopédagogique préalablement à son implantation, qui s'est accompagnée de formation, d'accompagnement et d'un bilan final, ce qui favorise la validité interne et écolologique de cette recherche. Ce déroulement a nécessité un engagement prolongé de la part de la doctorante dans les milieux scolaires et auprès des acteurs concernés, en discutant des décisions prises à chaque phase à la lumière des analyses, ce qui soutient la crédibilité et la fiabilité de cette recherche.

3.8 Le plan d'analyse des données

La présente recherche s'inscrit dans une approche centrée sur l'évolution individuelle du participant en contexte orthopédagogique en milieu scolaire. Des stratégies d'analyse quantitative rendent compte de la variabilité individuelle; elles sont privilégiées pour évaluer l'effet du programme sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques (objectif principal). À celles-ci s'ajoutent des stratégies d'analyses qualitatives. Elles permettent de préciser leurs erreurs de production de mots écrits en français. Enfin, dans le but de documenter la fidélité d'implantation de ce programme (objectif secondaire), une analyse des contenus des

journaux de bord et de la grille d'observation termine ce plan d'analyse. Ainsi, dans cette recherche mixte, le plan d'analyse des données comporte principalement des stratégies d'analyse quantitative et, parallèlement à celles-ci, certaines analyses qualitatives. Dans cette section, ces stratégies sont clarifiées.

3.8.1 Les stratégies d'analyses quantitatives

En ce qui concerne les stratégies d'analyses quantitatives, dans cette recherche avec un protocole à cas unique, des analyses quantitatives des effets intraindividuels sont privilégiées. Elles sont en fait au cœur de toute recherche expérimentale avec un protocole à cas unique (Juhel, 2008; Kratochwill et al., 2013; Maggin, Briesch et Chafouleas, 2012). La façon dont elles s'actualisent pour vérifier les hypothèses de recherche est présentée dans cette section.

3.8.1.1 Les analyses quantitatives des effets intraindividuels

Selon ces mêmes auteurs, les analyses quantitatives des effets intraindividuels permettent d'une part, d'analyser les données issues des mesures normalisées dans une perspective normative et d'autre part, d'analyser celles issus des mesures continues dans une perspective idiographique, à partir de critères de vérification des hypothèses de recherche. Le tableau 3.3 reprend spécifiquement les critères confirmant ou infirmant les trois hypothèses formulées pour chaque type de mesure, en prenant en compte des résultats en particulier dans chaque épreuve. Ainsi, dans cette section, pour chaque type de mesure, les analyses menées pour les vérifier sont exposées.

Tableau 3.3

Critères infirmant ou confirmant les hypothèses, en fonction des épreuves

Épreuves	Critères confirmant ou infirmant les hypothèses
Première hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.	
Dictée « Ortho 3 » de la Batterie d'Évaluation du Langage Écrit et de ses troubles	✓ Augmentation du résultat correspondant aux graphèmes et items produits en utilisant le traitement alphabétique, orthographique ou morphographique *(selon les graphèmes à travailler chez l'élève)*
« Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie Analytique du Langage Écrit	✓ Augmentation du résultat correspondant aux mots et non-mots produits en utilisant le traitement alphabétique ou orthographique *(selon les mots ou non-mots à travailler chez l'élève)*
Deuxième hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.	
Épreuve « Production d'un paragraphe » du Test de rendement individuel de Wechsler	✓ Diminution du résultat correspondant au nombre d'erreurs en production des mots écrits en français (nombre d'erreurs)
Épreuve « La maison abandonnée » de l'Évaluation de la compétence en écriture	✓ Augmentation du résultat correspondant à la précision de la production de mots écrits en français (pourcentage d'erreurs)
Troisième hypothèse : L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.	
Épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle	Pour les résultats correspondant au nombre de mots produits avec précision pour le niveau scolaire de l'élève par minute : ✓ Augmentation de la moyenne des résultats de la phase d'intervention (B : sessions rééducatives avec la synthèse vocale ; BC : sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots) et d'observation des apprentissages (A) en comparaison au niveau de base (A) ✓ 2 résultats ou plus se situant à l'extérieur de la bande de confiance ✓ Statistique C significative

3.8.1.1.2 Les analyses des données issus des mesures normalisées

D'abord, dans une perspective normative, afin de vérifier si l'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés (première hypothèse) et de textes (deuxième hypothèse), les données obtenues avant et après le programme dans les mesures normalisées sont comparées, en situant ces données par rapport aux normes disponibles. Si une augmentation ou une diminution du résultat correspondant aux résultats identifiés dans les critères de vérification de chaque hypothèse est observée, cette hypothèse est confirmée et, si elle ne l'est pas, elle est infirmée. De plus, dans le cas où la performance générale de l'élève était inférieure à celle attendue avant le programme et qu'elle s'en rapproche au terme de celui-ci, il est entendu qu'il a une contribution importante sur le plan de l'apprentissage visé. Ensuite, à des fins exploratoires, la comparaison de la performance de l'élève avec ces deux supports est réalisée afin d'évaluer sa capacité à transférer ses apprentissages et à compenser ses difficultés avec des outils conçus à cette fin.

3.8.1.1.2.1 Les analyses des données issues des mesures continues

Ensuite, dans une perspective idiographique, afin de vérifier si l'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes (troisième hypothèse), l'analyse des données issues des mesures continues est réalisée, à partir des résultats obtenus à l'épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle administrée sur une base hebdomadaire. Les résultats utilisés pour faire ces analyses sont le nombre de mots produits avec précision pour le niveau scolaire de l'élève par minute aux différentes phases de l'étude décrites dans le plan de recherche. Ces analyses sont réalisées à l'aide de méthodes complémentaires décrites dans cette section : l'inspection visuelle et la ligne de tendance ainsi que l'analyse de séries chronologiques interrompues courtes.

L’inspection visuelle et la ligne de tendance

L’inspection visuelle est une méthode d’analyse qui est généralement utilisée dans des recherches expérimentales avec un protocole à cas unique. Elle consiste en une inspection visuelle de la représentation graphique des résultats aux mesures continues. Ainsi, dans cette étude, la fréquence (nombre d’occurrences du comportement ciblé), la durée (temps pendant lequel ce comportement est adopté) et le niveau de performance de chaque élève au regard de la production des mots écrits sont examinés avec circonspection. Pour ce faire, l’examen simultané de différentes composantes est effectué, en portant attention au niveau médian ou à la moyenne de chaque phase de ce protocole A-B-BC-A, déjà décrits dans le plan de recherche. Ces composantes sont la variabilité et la tendance au sein d’une phase, la variabilité et le changement de tendance entre les différentes phases, le taux de recouvrement des données entre le niveau de base (A), les sessions rééducatives (B-BC) et la phase d’observation des apprentissages (A), considérant le nombre de mesures par phase. Cette procédure, qui implique l’obtention d’un niveau de base stable, a l’avantage de donner rapidement un aperçu de l’évolution des élèves durant les différentes phases de l’étude, sans pouvoir se prononcer avec certitude sur l’existence d’un effet, car les critères de décision ne sont pas univoques. En effet, il pourrait en résulter différentes erreurs, qui peuvent être des erreurs de type 1 (non-rejet de l’hypothèse nulle alors qu’elle est fausse) ou de type deux (vrais négatifs). De plus, un changement pourrait ne pas être détecté par cette inspection visuelle, mais être important au plan clinique.

Ainsi, pour bonifier l’inspection visuelle, une ligne de tendance est représentée dans le graphique à partir de la moyenne des résultats obtenus au niveau de base (A). Cette ligne, représentant la tendance du comportement ciblé sans l’effet du programme d’intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques, donne un meilleur aperçu de l’effet de ce programme, mais ne permet pas de se prononcer avec certitude

sur l'existence d'un effet. Pour cette raison, une méthode complémentaire à l'inspection visuelle et à la ligne de tendance est utilisée dans ce projet, soit l'analyse de séries chronologiques interrompues courtes.

3.8.1.1.1 L'analyse de séries chronologiques interrompues courtes

L'analyse de séries chronologiques interrompues courtes est réalisée avec différents types d'analyses statistiques qui facilitent la prise de décision et en améliore la fidélité, en plus d'être adaptées à ce contexte d'intervention orthopédagogique. Dans le cadre de ce projet, comme le suggèrent différents auteurs (Juhel, 2008; Rivard et Bouchard, 2006; Satake *et al.*, 2008), les analyses qui sont menées pour corroborer les interprétations réalisées à partir de l'inspection visuelle sont la moyenne, la carte de contrôle et la statistique C, décrites dans la présente section.

3.8.1.1.2 La moyenne

Dans le but de confirmer la présence ou l'absence d'un effet à la suite de l'expérimentation, la moyenne des résultats aux mesures continues au niveau de base (A) est comparée à celles des phases d'intervention (B-BC) et d'observation des apprentissages (A). Cette représentation globale de ces données quantitatives permet d'identifier si une baisse, une augmentation ou une stabilité du comportement visé est observée chez l'élève ciblé lors des différentes phases et ainsi, confirmer, à l'aide d'une analyse descriptive, la tendance observée par l'inspection visuelle. Ainsi, conformément aux critères de vérification de la troisième hypothèse de recherche, si une augmentation de cette moyenne est observée, cela signifie que ce critère est atteint et, dans le cas d'une stabilité ou d'une diminution, il ne l'est pas.

3.8.1.1.3 La carte de contrôle

La carte de contrôle fournit une autre représentation intéressante pour évaluer la tendance observée. Cette dernière consiste en une bande de confiance dont les limites

supérieure et inférieure se situent à plus ou moins deux écarts types de la moyenne des données issues des mesures continues. Dans cette étude, la ligne centrale de cette bande de confiance est déterminée à partir de la moyenne des résultats obtenus au niveau de base (A) ainsi que des limites inférieures et supérieures des résultats issus du niveau de base (A) et des phases d'intervention (B-BC). Si deux résultats successifs se situent à l'extérieur de la bande de confiance ou si un résultat se situe à l'extérieur de cette bande à trois écarts-types, il est d'usage d'évaluer qu'un paramètre a changé et donc, de considérer qu'un effet positif du programme est observé au regard de la fluidité de la production de mots écrits en français en production textuelle. La présence de tels résultats signifie qu'un critère de vérification de la troisième hypothèse est atteint.

3.8.1.1.4 La statistique C

La statistique C fournit des informations complémentaires à la moyenne et à la carte de contrôle pour évaluer la tendance observée, en vérifiant si le comportement d'une série est aléatoire. L'utilisation de cette statistique, qui implique un minimum de 8 observations, est réalisée comme suit. D'abord, une formule mathématique (voir Annexe M) est appliquée pour vérifier si les données du niveau de base ont une tendance significative. Si la tendance est significative, les données du niveau de base (A) sont ajustées à l'aide d'une technique de régression, puis la statistique C est appliquée à l'ensemble des autres valeurs (valeurs estimées – valeurs observées). Dans le cas contraire, les données du niveau de base (A) et des phases d'intervention (B-BC) sont combinées. Si la statistique C est significative, un critère de vérification de la troisième hypothèse est atteint. En outre, afin d'observer le maintien de l'apprentissage ciblé, les résultats obtenus durant la phase d'observation des apprentissages (A) s'ajoutent à celles du niveau de base (A) et des phases d'intervention (B-BC). Ces résultats issus des mesures continues permettent de réaliser des analyses quantitatives complémentaires à celles issues de mesures normalisées, pour lesquelles une analyse qualitative des paragraphies est proposée.

En somme, pour atteindre l'objectif principal de recherche, l'analyse de séries chronologiques interrompues réalisée à l'aide de la moyenne, de la carte de contrôle et de la statistique C apporte des informations complémentaires pour corroborer les interprétations réalisées à partir de l'inspection visuelle et de la ligne de tendance. Ces analyses réalisées à partir des données issues des mesures continues permettent de vérifier la troisième hypothèse de recherche. Ces dernières, effectuées dans une perspective idiographique, sont combinées aux analyses quantitatives effectuées à partir des données issues des mesures normalisées, réalisées dans une perspective normative. Elles permettent de vérifier la première et la deuxième hypothèse de recherche. Celles-ci sont complétées par des stratégies d'analyse qualitative.

3.8.2 Les stratégies d'analyses qualitatives

Les stratégies d'analyses qualitatives privilégiées dans cette recherche sont l'analyse qualitative des paragraphies ainsi que l'analyse qualitative de contenu de la fidélité. Elles sont décrites afin d'en établir leur utilité pour atteindre les objectifs de recherche, ce qui contribue à l'atteinte du critère de confirmation.

3.8.2.1 L'analyse qualitative des paragraphies

En orthodidactique de la lecture et de l'écriture, la pertinence de l'analyse qualitative des paragraphies des élèves est solidement établie (Astolfi et Peterfalvi, 1997). Cette analyse des erreurs sert, d'une part, à avoir un portrait juste des capacités et des besoins de l'apprenant ayant des difficultés en lecture et en écriture (dimension diagnostique) et, d'autre part, à planifier et à réguler les interventions orthopédagogiques en fonction de son profil individuel (dimension pronostique) (Porquier, 1977). Plus spécifiquement, en écriture, l'analyse des paragraphies de l'élève lors d'épreuves servant à évaluer la production de mots écrits en français sont révélatrices de traitements qu'il met en œuvre et de l'évolution de ceux-ci à la suite d'une intervention (Pacton, Foulin et Fayol, 2005).

Dans cette étude, l'analyse qualitative des paragraphies des participants était incontournable pour planifier les interventions offertes dans le cadre du programme de rééducation et évaluer leur progression par rapport à celles-ci. En autres, celle analyse permettait d'identifier les sessions rééducatives à implanter selon le profil individuel individuel des participants, en faisant des liens avec les analyses quantitatives des effets intraindividuels. Dans ce but, une analyse des paragraphies des participants aux épreuves normalisées a été réalisée, puisqu'elle permettait de documenter la nature des erreurs orthographiques les plus récurrentes et représentatives du fonctionnement de chaque participant, en complément au nombre d'erreurs, pris en compte dans les analyses quantitatives. En effet, une analyse des paragraphies dans des épreuves évaluant la capacité à produire avec précision des mots écrits en français en production de mots isolés (dictées BELEC et BALE) et en production textuelle (La maison abandonnée) est pertinente pour émettre des hypothèses sur l'efficience des traitements utilisés par chaque participant avant et après le programme, dans différentes tâches.

Puisque le profil général des participants était déjà documenté en contexte de sélection des participants et montrait que leur difficulté affectait le développement des traitements alphabétique, orthographique et morphographique, visés dans le programme, une classification des erreurs est proposée pour chacun de ces traitements, en référence au modèle de Seymour (2008) (voir Annexe N). Afin d'avoir un portrait détaillé de leurs capacités et de leurs besoins au regard de chaque traitement et ainsi, identifier les cibles prioritaires d'intervention et évaluer leur progression individuelle par apport à celle-ci conformément à l'objectif principal de recherche, tous les types d'erreurs (substitution, omission, ajout, déplacement) ont été pris en compte dans cette analyse, mais seulement les plus récurrentes et représentatives du fonctionnement de l'élève au regard de chaque traitement ont été comptabilisées, à l'instar de recherches expérimentales similaires menées auprès d'élèves dysorthographiques (Chapleau, 2013; Tsesmeli et Seymour, 2009). En effet, selon ces auteurs, bien que tous ces types

d'erreurs sont pertinents pour émettre des hypothèses sur l'efficience de chaque traitement, cette analyse doit être guidée par les principales hypothèses au regard de ces traitements et donc, gagnent à être réalisée avec une classification des erreurs et à être centrée sur des items en particulier. Plus précisément, cinq mots (ou non-mots) comportant chaque type de graphème produit incorrectement au premier temps de mesure sont retenus dans les dictées, de même que deux mots ayant fait l'objet d'une paragraphie dans la production textuelle. Ces erreurs ont donc été comptabilisées selon le type de graphème produit incorrectement. Ainsi, des erreurs dans la production de mots réguliers ou de non-mots ou plus spécifiquement dans la production de graphèmes consistants acontextuels révèlent des difficultés de traitement alphabétique (p. ex. substitution du graphème « p » dans **p**arachute ⇨ **b**arachute). De plus, des erreurs dans la production de mots irréguliers ou plus précisément dans l'écriture de graphèmes consistants contextuels et de graphèmes inconsistants contextuel ou de logogrammes (p. ex. : substitution du graphèmes « am » dans « ambulance » ⇨ «<u>en</u>bulance » ou de logogrammes lexicaux mer ⇨ maire) montre des difficultés de traitement orthographique. Enfin, des erreurs dans la production de mots plurimorphémiques et plus spécifiquement dans des mots comportant des graphèmes dérivables par la morphologie révèlent des difficultés de traitement morphographique (p. ex. : omission du graphème « t » dans « dent » ⇨ « den_»). Le traitement logographique n'est pas retenu pour cette analyse, car les mots entraînés dans le programme sont tous de basse fréquence. Ces analyses qualitatives sont complémentaires aux analyses quantitatives déjà décrites pour atteindre l'objectif principal. En étant centrées sur cinq mots (ou non-mots) comportant des graphèmes bien précis, elles demeurent toutefois discrètes. Or, d'autres analyses qualitatives s'y ajoutent pour atteindre l'objectif secondaire, soit l'analyse de contenu de la fidélité d'implantation du programme.

3.8.2.2 L'analyse qualitative de contenu de la fidélité d'implantation du programme d'intervention

L'analyse qualitative de contenu est la stratégie la plus souvent utilisée pour le traitement de données textuelles recueillies auprès de différents acteurs, puisqu'elle permet d'en découvrir les thèmes saillants (Fortin et Gagnon, 2016). Dans le contexte d'une recherche expérimentale, l'analyse qualitative de contenu de la fidélité d'implantation du programme permet de préciser s'il a été réalisé comme il a été planifié, en faisant le croisement des données reliées à chaque thème (Noell et Gransle, 2009). Ainsi, dans cette recherche, les observations issues des journaux de bord rédigés par les intervenantes et des grilles d'observation complétées par la doctorante ont fait l'objet d'une analyse de contenu et, plus précisément, d'une analyse par thématisation.

Cette analyse, qui consiste à attribuer des thèmes au fur et à mesure de la démarche d'analyse (Paillé et Muccielli, 2016), a pris en compte des thèmes énoncés dans le cadre théorique, puis des thèmes émergents. Les thèmes repris dans le cadre théorique concernent les principales composantes de l'implantation de programmes énoncées dans le cadre théorique, soit l'adhérence (atteinte des objectifs), l'exposition (fréquence et durée des séances d'intervention), l'engagement des participants et la compétence des intervenantes à actualiser le programme (Keller-Margulis, 2012; Perepletchikova et Kazdin, 2005; Power *et al.*, 2005), alors que les thèmes émergents font ressortir les défis relevés en contexte de planification et de réalisation de ces composantes.

Trois étapes ont structuré cette analyse par thématisation : une première a été réalisée en fonction des mesures, une seconde a ensuite permis de croiser les résultats issus des journaux de bord et de la grille d'observation pour en faire ressortir les thèmes saillants, puis une troisième a permis d'examiner ces résultats en prenant en compte les activités de planification et de réalisation. Ces étapes, franchies en produisant des tableaux synthèses au traitement de texte (voir Annexe O), sont décrites dans cette section.

D’abord, lors de la première étape, les observations issues des journaux de bord et de la grille d’observation ont été codées à la lumière des principales composantes de l’implantation du programme énoncées dans le cadre théorique, tout en identifiant des thèmes émergents. Dès lors, ceux-ci renvoyaient à des défis relevés en contexte de planification et de réalisation de ces composantes. Par la suite, pour chacune de ces mesures, le matériel codé a été regroupé selon les composantes en jeu. À ce moment, ce matériel a été examiné en procédant d’abord à une analyse verticale des données recueillies par participant puis à une analyse horizontale.

Ensuite, durant la deuxième étape, le matériel relatif à l’adhérence et à l’engagement des participants a été examiné pour les deux mesures, en faisant, de nouveau, une analyse verticale et une analyse horizontale. Cette fois, ces analyses sont réalisées de manière à établir des liens entre les résultats obtenus auprès des intervenantes et de la doctorante pour chacune de ces composantes.

Puis, lors d’une troisième étape, les résultats obtenus ont été examinés en tenant compte des activités de planification et de réalisation. Ce bilan final permettait d’identifier le degré avec lequel la planification de chacune des composantes de la fidélité de l’implantation de programme a été réalisée.

En somme, ce plan permet d’analyser de manière parallèle les résultats quantitatifs et qualitatifs, comme dans la plupart des recherches mixtes (Teddlie et Tashakkori, 2009). Il est constitué essentiellement de stratégies d’analyses quantitatives qui rendent compte de la variabilité individuelle pour évaluer les apprentissages réalisés par les élèves lors de l’implantation du programme (analyse des effets intraindividuels). Ce dernier est complété par des stratégies d’analyse qualitatives qui permettent de mieux saisir la nature de leurs erreurs (analyse des paragraphies) et de faire des liens entre leurs apprentissages et les interventions qui leur sont offertes (analyse de contenu).

3.9 Les procédures déontologiques

Le respect des droits et de la dignité humaine étant essentiel en recherche en éducation (Hobeila, 2011), des procédures déontologiques permettent d'obtenir l'assentiment éclairé des personnes concernées par ce projet. D'abord, après obtention du certificat éthique (voir Annexe P) et de la lettre d'autorisation de l'UQAM pour réaliser ce projet avec des étudiants du Baccalauréat en enseignement en adaptation scolaire intéressés à agir à titre d'intervenants dans le cadre de leur stage terminal, un formulaire d'autorisation de réaliser cette recherche à leur école est envoyé aux directions des cinq écoles accueillant les intervenants. Par la suite, un formulaire de consentement est envoyé aux parents des élèves ciblés, expliquant l'objectif et le déroulement de l'étude. De plus, les élèves en sont informés verbalement et complètent un contrat d'engagement durant une séance préparatoire. Aussi, les intervenants dispensant le programme de rééducation complètent une lettre de confidentialité et un formulaire de consentement. En outre, un résumé du projet est utilisé auprès de l'ensemble de ces acteurs. Ces procédures déontologiques complètent la méthodologie privilégiée.

En somme, cette méthodologie de recherche expérimentale avec un protocole à cas unique et un devis mixte privilégie une méthode quantitative permettant d'évaluer l'effet du programme de rééducation intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans (objectif principal) et une méthode qualitative pour documenter la fidélité de l'implantation de ce programme (objectif secondaire). L'analyse et la discussion des résultats permettent de tirer des conclusions reliées à ces objectifs de recherche et de proposer des recommandations liées à l'intervention orthopédagogique en écriture. Les chapitres suivants présentent ces contenus et la conclusion de la présente recherche.

CHAPITRE IV

ANALYSE DES RÉSULTATS

La présente recherche a pour objectif principal d'évaluer l'effet d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans et pour objectif secondaire de documenter la fidélité de l'implantation de ce programme. L'ordre de présentation des résultats suit donc l'ordre de ces deux objectifs. D'abord, pour chacun des participants, l'analyse des données aux épreuves normalisées administrées avant et après ce programme est réalisée dans une perspective normative, alors que l'analyse des résultats à l'épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle réalisée de manière continue est effectuée dans une perspective idiographique. Ensuite, afin de saisir la dynamique entre l'élève, l'objet d'apprentissage et l'intervenant en contexte de rééducation, l'analyse de la fidélité de l'implantation de ce programme permet de mettre en lumière les variations dans la mise en œuvre de celui-ci et de se pencher sur les défis de son implantation en milieu scolaire.

4.1 L'analyse de l'effet du programme d'intervention orthopédagogique sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans

Pour atteindre l'objectif principal de cette recherche, dans un premier temps, après avoir exposé les informations initiales pertinentes, les analyses quantitatives des effets

intraindividuels permet de confirmer ou d'infirmer ces hypothèses, en présentant les résultats détaillés aux épreuves pour chacun des six élèves participants, tel qu'habituellement fait dans une recherche avec un protocole à cas unique (Juhel, 2008; Satake, Jagaroo et Maxwell, 2008). Afin d'évaluer de ce programme sur la production de mots écrits en français, un processus qui s'actualise en utilisant différents supports à l'écriture (Seymour, 2008; Laplante, 2011; 2013), ces analyses sont réalisées à partir des résultats aux épreuves normalisées administrées en contexte d'écriture manuscrite (M) et avec des aides technologiques (AT) et à l'épreuve expérimentale. Elles prennent en compte leurs besoins particuliers (*) et, dans le cas de la troisième hypothèse de recherche, elles précisent leur performance à différentes phases de l'étude, soit le niveau de base (A), les sessions rééducatives avec la synthèse vocale (B), les sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots (BC) et la phase d'observation des apprentissages (A). Elles sont ensuite enrichies par l'analyse qualitative de leurs paragraphies. Deuxièmement, pour tous les participants, une synthèse de ces analyses quantitatives et qualitatives est réalisée pour présenter la tendance générale qui de dégage en analysant leur progression individuelle ; elle est toutefois unique à chacun. Enfin, une analyse de la fidélité de l'implantation du programme complète ce chapitre.

4.1.1 La participante P1

La participante P1 est persévérante et vivement intéressée par la lecture et l'écriture. Or, malgré son implication, depuis les premiers apprentissages, cet élève présente des difficultés persistantes d'identification et de production de mots écrits en français.

4.1.1.1 L'analyse quantitative des effets intraindividuels

Pour cette élève, l'analyse quantitative des effets intraindividuels confirme les trois hypothèses de recherche. Ainsi, pour chacune, l'analyse des données issues des épreuves administrées est présentée (voir Annexe Q).

Première hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.

Dictée « Ortho 3 » de la Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles

Après le programme de rééducation, une augmentation des résultats correspondant aux graphèmes produits en utilisant les traitements orthographique et morphographique confirme la première hypothèse. Celle-ci concerne plus spécifiquement les graphèmes enseignés dans ce programme, soit les graphèmes inconsistants contextuels dominants relevant du traitement orthographique (mots fréquents : M = *4/9 ⇨ 8/9; AT = 8/9 ⇨ 9/9; mots rares : M = *0/9 ⇨ *3/9; AT = *2/9 ⇨ 9/9) et les graphèmes dérivables par la morphologie relevant du traitement morphographique (mots fréquents : M = *0/6 ⇨ 6/6; AT = 5/6 ⇨ 6/6; mots rares : M = *0/6 ⇨ *2/6; AT = 4/6 ⇨ 6/6).

« Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie analytique du langage écrit

Après l'expérimentation, l'augmentation des résultats correspondant aux mots et non-mots produits en utilisant le traitement alphabétique et orthographique confirme de nouveau l'hypothèse 1. Celle-ci est relevée dans l'ensemble des items, soit les mots réguliers simples (M = *7/10 ⇨ 8/10; AT = 8/10 ⇨ 8/10), les mots réguliers complexes (M = *7/10 ⇨ *6/10; AT = 9/10 ⇨ 10/10), les mots irréguliers (M = *3/10 ⇨* 8/10; AT = 8/10 ⇨ 9/10) et les non-mots bisyllabiques (M = *8/10 ⇨ 10/10; AT = 8/10 ⇨ 10/10) et trisyllabiques (M = *9/10 ⇨10/10; AT = 9/10 ⇨ 10/10).

Deuxième hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve « Écriture d'un paragraphe » du Test de rendement individuel de Wechsler

Au terme du programme, une diminution du résultat correspondant au nombre d'erreurs en production des mots écrits en français confirme la deuxième hypothèse.

En effet, le nombre d'erreurs relevé dans la production de ce court texte descriptif est nettement moins élevé, surtout en contexte d'écriture manuscrite. (M = 18 ⇨ 5; AT = 7 ⇨ 4). Ces résultats permettent à l'élève de passer du zéro au deuxième quartile avec ce support et de mieux démontrer ses capacités avec des aides technologiques.

Épreuve « La maison abandonnée » de L'évaluation de la compétence en écriture

Après l'expérimentation, l'augmentation du résultat correspondant à la précision de la production de mots écrits confirme de nouveau la deuxième hypothèse. Le pourcentage d'erreurs observé dans la production de ce texte narratif élaboré administré avec des aides technologiques est effectivement beaucoup moins élevé (7 % ⇨ 1,5 %), dans ce texte qui comporte un nombre plus important de mots (123 ⇨ 204), ce qui aide l'élève à atteindre les exigences de son niveau scolaire (troisième année ⇨ cinquième année).

Troisième hypothèse : L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle

L'analyse visuelle des données montre des progrès concernant la fluidité de la production de mots écrits en français en production de textes. D'abord, la ligne de tendance, représentée à partir de la moyenne des résultats du niveau de base (A = 4,24) qui est stable, donne un aperçu de l'effet de ce programme sur ce plan. Cette augmentation est révélée en comparant la moyenne de ces résultats à celle de la phase d'intervention (B = 4,15; BC = 6,46) et d'observation des apprentissages (A = 5,28), ce qui confirme la troisième hypothèse. D'ailleurs, selon la carte de contrôle, les résultats à la douzième et treizième semaines, soit lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, se situent à l'extérieur de la bande de confiance, ce qui indique l'effet positif du programme de rééducation. En outre, le fait que les résultats sont significatifs est confirmé par la statistique C ($C = 0,33$; $p < 0,01$).

4.1.1.2 L'analyse qualitative des paragraphies

En production de mots isolés, l'analyse qualitative des paragraphies indique une progression dans le développement des traitements alphabétique, orthographique et morphographique en écrivant avec ou sans aides technologiques au terme du programme. D'abord, puisque l'élève substituait et ajoutait des graphèmes consistants acontextuels dans des non-mots bisyllabiques avant l'expérimentation, mais que ces erreurs ne sont plus observées après celle-ci, une amélioration sur le plan du traitement alphabétique est observée (p. ex. : trois substitutions telles « poulan » est écrit « poula » et trois ajouts tels « famir », « familr » étaient observés). Ensuite, des progrès concernant le traitement orthographique sont relevés, car moins de substitutions de graphèmes inconsistants contextuels minoritaires sont présentes dans des mots rares au terme de l'expérimentation (p. ex. : huit substitutions telles « qualité » est écrit « callitée sont observées avant l'expérimentation et trois, après celle-ci; sept substitutions telle « citerne » qui était écrit « siterne » étaient observées avant le programme et après celui-ci une). Enfin, une progression est relevée dans le développement du traitement morphographique, car des omissions de graphèmes dérivables par la morphologie dans des mots rares sont rarement observées après le programme (p. ex. : quatorze omissions telle « délicat » est écrit « délica » étaient relevés avant l'expérimentation et deux après celle-ci).

En production textuelle, l'analyse des erreurs de cette participante révèle aussi des progrès. Ces progrès sont observables sur le plan du traitement alphabétique, car les substitutions de graphèmes consistants contextuels ne sont plus relevées au terme de l'expérimentation (p. ex. : avant l'expérimentation trois erreurs indiquant une difficulté à segmenter les mots étaient observée « jamais » est écrit « j'aimais » et après, aucune). Or, certains besoins demeurent sur le plan du traitement orthographique concernant les homophones grammaticaux à l'étude à l'âge de neuf-douze ans, car ils demeurent substitués (p. ex. : avant l'expérimentation, l'élève a fait quatre erreurs concernant des

logogrammes telles « sa sait terminé », ce qui est similaire à ses deux erreurs telles « J'ai mis met gants » et « ses plantes » après celle-ci).

En somme, l'analyse qualitative des paragraphies et l'analyse quantitative des effets intraindividuels indiquent des améliorations sur le plan de la production de mots écrits en français au regard de l'ensemble des traitements travaillés lors du programme de rééducation. Ces améliorations aident la participante P1 à atteindre les attentes de son niveau scolaire sur ce plan et à compenser ses besoins avec des aides technologiques.

4.1.2 Le participant P2

Le participant P2 est un enfant enjoué qui collabore bien lors de la réalisation de tâches scolaires, quoiqu'il porte peu attention aux détails. Ses difficultés en lecture et en écriture, observées dès l'entrée à l'école, sont persistantes et affectent spécifiquement l'identification et la production de mots écrits en français. Il fréquente le même milieu-école que P1 et bénéficie du programme de rééducation avec elle.

4.1.2.1 L'analyse quantitative des effets intraindividuels

L'analyse quantitative des effets intraindividuels confirme les trois hypothèses. Pour chacune, l'analyse des données issues des épreuves est exposée.

Première hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.

Dictée « Ortho 3 » de la Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles

Après le programme de rééducation, une augmentation des résultats correspondant aux graphèmes produits en utilisant les traitements orthographique et morphographique confirme la première hypothèse. D'abord, en ce qui concerne le traitement

orthographique, des améliorations sont observées dans la production de graphèmes consistants contextuels (mots fréquents : M = 4/6 ⇨ 6/6; AT = *1/6 ⇨ 5/6; mots rares : M = 1/6 ⇨ 5/6; AT = 5/6 ⇨ 5/6) et de graphèmes inconsistants contextuels minoritaires (mots fréquents : M = *5/9 ⇨ 8/9 ; AT = 8/9 ⇨ 7/9; mots rares : M = 8/9 ⇨ 7/9; AT = 9/9 ⇨ 9/9). Il en va de même sur le plan du traitement morphographique, dans l'écriture de graphèmes indérivables par la morphologie (mots fréquents : M = *3/6 ⇨ 5/6 ; AT = 4/6 ⇨ 6/6 ; mots rares : M = 4/6 ⇨ 5/6; AT = 4/6 ⇨ 5/6).

« Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie analytique du langage écrit

Après l'expérimentation, l'augmentation du résultat correspondant aux items produits avec les traitements alphabétique et orthographique confirme de nouveau la première hypothèse. Sur le plan du traitement alphabétique, des progrès sont relevés en production de non-mots bisyllabiques (M = *9/10 ⇨ 10/10; AT = 8/10 ⇨ 9/10) et trisyllabiques : M = *6/10 ⇨ 9/10; AT = 9/10 ⇨ 10/10) et sur le plan du traitement orthographique, en écriture de mots irréguliers (M = 5/10 ⇨ 8/10; AT = 8/10 ⇨ 9/10).

Deuxième hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve « Écriture d'un paragraphe » du Test de rendement individuel de Wechsler

Après le programme, une diminution du résultat correspondant au nombre d'erreurs en production des mots écrits en production textuelle est observée, ce qui confirme la deuxième hypothèse. Celle-ci est relevée avec et sans aides technologiques (M = 20 ⇨ 4; AT = 9 ⇨ 3), permettant à l'élève de passer du zéro au troisième quartile.

Épreuve « La maison abandonnée » de L'évaluation de la compétence en écriture

Au terme de l'expérimentation, l'augmentation du résultat correspondant à la précision de la production de mots écrits confirme la deuxième hypothèse. En effet, le pourcentage d'erreurs est moins élevé (2,1 % ⇨ 0,76 %) dans ce texte produit avec beaucoup plus de mots (97 ⇨ 260), ce qui aide l'élève à atteindre les exigences de son niveau scolaire (quatrième année ⇨ cinquième année).

Troisième hypothèse : L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle

D'abord, l'analyse visuelle démontre une amélioration de la fluidité de la production de mots écrits en français en production de textes. La ligne de tendance, illustrée à partir de la moyenne des résultats issus du niveau de base (A = 3,72) qui est stable, donne ensuite un aperçu de l'effet du programme de rééducation sur cette variable dépendante. Ensuite, l'augmentation des résultats de l'élève sur ce plan est constatée en comparant la moyenne de ces résultats à celle de la phase d'intervention (B = 4,03; BC = 7,57) et d'observation des apprentissages (A = 6,96), ce qui confirme la troisième hypothèse. Dans le même sens, la carte de contrôle révèle l'effet positif du programme sur cette variable dépendante, car les résultats obtenus à la quatorzième et à la quinzième semaine, soit lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, se situent à l'extérieur de la bande de confiance. En outre, le fait que les résultats sont significatifs est confirmé par la statistique C ($C = 0,7$; $p < 0,01$).

4.1.2.2 L'analyse qualitative des paragraphies

En production de mots isolés, l'analyse qualitative des paragraphies indique des progrès dans le développement des traitements alphabétique et orthographique en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques; de même, des besoins demeurent sur le plan du traitement morphographique. Plus spécifiquement, sur le plan

du traitement alphabétique, l'amélioration concerne la production de graphèmes consistants acontextuels, car les substitutions observées dans des non-mots bisyllabiques et trisyllabiques avant l'expérimentation ne sont plus présentes (p. ex. : deux substitutions telles « abritel » = « apritelle » étaient observées et trois substitutions telles « poulan » = « poula étaient relevées avant le programme). Il en va de même sur le plan du traitement orthographique, car les graphèmes inconsistants contextuels minoritaires sont moins substitués après le programme dans des mots rares (p. ex. : « qualité » est de nouveau orthographié « callité », mais « cigale » qui était écrit « sigale », est maintenant bien écrit; ces deux derniers types d'erreurs sont observés à cinq reprises avant le programme et à deux reprises après celui-ci). Or, des besoins demeurent sur le plan du traitement morphographique, car des omissions de graphèmes indérivables par la morphologie sont observées dans des mots rares (p. ex. : « délicat » est de nouveau écrit « délica »; l'élève a fait quatre erreurs de ce type avant l'expérimentation et trois, après celle-ci).

En production textuelle, l'analyse qualitative des paragraphies indique aussi une progression en production de mots écrits en français. Celle-ci concerne spécifiquement les traitements orthographique et morphographique et indique des représentations lexicales plus précises. Ainsi, au regard du traitement orthographique, six erreurs telles « Je m'aie des lunettes » et « J'e n'ai pas eu peur » étaient observées avant l'expérimentation. Elle ne sont plus relevées au terme de celle-ci. Or, des substitutions de logogrammes qui représentent des homophones grammaticaux à l'étude à l'âge de neuf-douze ans demeurent (p. ex. : trois substitutions telles « ses la seule chose » étaient observées avant le programme et après celui-ci, deux). En outre, sur le plan du traitement morphographique, des omissions de graphèmes dérivables par la morphologie sont encore présentes (p. ex. : « tard » est écrit « tar », ce type d'erreurs est relevé à trois reprises avant le programme, et à deux reprises après celui-ci).

En résumé, l'analyse qualitative des paragraphies indique, comme l'analyse quantitative des effets intraindividuels, une progression sur le plan de la production de mots écrits au regard des traitements alphabétique, orthographique et morphographique. En contexte d'écriture manuscrite, elle aide l'élève à mieux atteindre les exigences scolaires, et avec des aides technologiques, à compenser ses difficultés.

4.1.3 La participante P3

La P3 est une élève enjouée et enthousiaste, quoique parfois rigide lors de tâches pour lesquelles elles éprouve des difficultés. Au début de la recherche, une initiation à la synthèse vocale et à la prédiction de mots est envisagée à son école pour soutenir ses difficultés persistantes d'identification et de production de mots écrits en français.

4.1.3.1 L'analyse quantitative des effets intraindividuels

Auprès de cette élève, l'analyse quantitative des effets intraindividuels confirme les trois hypothèses. Ainsi, pour chacune, cette analyse est présentée.

Première hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.

Dictée « Ortho 3 » de la Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles

Après le programme de rééducation, une augmentation des résultats correspondant aux graphèmes produits en utilisant les traitements orthographique et morphographique confirme la première hypothèse. En effet, sur le plan du traitement orthographique, des améliorations sont observées en production de graphèmes inconsistants contextuels dominants (mots fréquents : M = 9/9 ⇨ 9/9; AT = 9/9 ⇨ 9/9; mots rares : M = *5/9 ⇨ 8/9; AT = 9/9 ⇨ 8/9) et minoritaires (mots fréquents : M = 8/9 ⇨ 8/9; AT = 8/9 ⇨ 9/9; mots rares : M = *1/9 ⇨ *3/9; AT = *2/9 ⇨ 7/9). Aussi, au regard du

traitement morphographique, une amélioration est observée dans la production de graphèmes dérivables (mots fréquents : M = 4/6 ⇨ 5/6; AT = 5/6 ⇨ 6/6; mots rares : M = *0/6 ⇨ *1/6; AT = 0/6 ⇨ 4/6) et indérivables par la morphologie (mots fréquents : M = 4/6 ⇨ 5/6; AT = 4/6 ⇨ 6/6; mots rares : M = *1/6 ⇨ *1/6; AT = 0/6 ⇨ 4/6).

« Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie analytique du langage écrit

Après l'expérimentation, l'augmentation du résultat correspondant aux items produits en utilisant les traitements alphabétique et orthographique, initialement déficitaires, confirme de nouveau la première hypothèse. Au regard du traitement alphabétique, cette amélioration est observée pour l'écriture de non-mots trisyllabiques (M = *7/10 ⇨ 9/10; AT = 6/10 ⇨ 9/10). Sur le plan du traitement orthographique, cette progression est relevée pour l'écriture de mots réguliers simples (M = *7/10 ⇨ 9/10; AT = 7/10 ⇨ 10/10) et complexes (M = *7/10 ⇨ 9/10; AT = 8/10 ⇨ 9/10). Or, des difficultés persistent dans les mots irréguliers (M = *2/10 ⇨ *4/10; AT = 4/10 ⇨ 3/10).

Deuxième hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve « Écriture d'un paragraphe » du Test de rendement individuel de Wechsler

Après l'expérimentation, la diminution du résultat correspondant au nombre d'erreurs dans ce court texte descriptif confirme la deuxième hypothèse. Celle-ci est observée en écriture en contexte d'écriture manuscrite (13 ⇨ 3) et avec des aides technologiques (15 ⇨ 2), ce qui permet à l'élève de passer du premier au troisième quartile.

Épreuve « La maison abandonnée » de L'évaluation de la compétence en écriture

Après le programme de rééducation, l'augmentation du résultat correspondant à la précision de la production de mots en français confirme la deuxième hypothèse. En

effet, le pourcentage d'erreurs est nettement moins élevé (10,66 % ⇨ 2,52 %) dans cette production d'un texte narratif, ce qui aide l'élève à atteindre, voire à dépasser, les exigences de son niveau scolaire (troisième année ⇨ cinquième année). D'ailleurs, cette amélioration se reflète dans le nombre plus élevé de mots (122 ⇨ 159).

Troisième hypothèse : L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle

L'analyse visuelle des données issues de cette épreuve montre une amélioration de la fluidité de la production de mots écrits en français en production de textes, avec une légère baisse de rendement au début des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots. La ligne de tendance, illustrée à l'aide de la moyenne des résultats issus du niveau de base (A = 1,56) qui est stable donne d'abord un aperçu de l'effet du programme sur cette variable dépendante. Ensuite, en comparant la moyenne de ces résultats à celle de la phase d'intervention (B = 3,96; BC = 5,14) et de la phase d'observation des apprentissages (A = 4,52), une augmentation des résultats est constatée, ce qui confirme l'hypothèse 3. Dans le même sens, la carte de contrôle révèle l'effet positif de ce programme sur ce plan, car les résultats obtenus à la quinzième et seizième semaines, soit lors des sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, se situent à l'extérieur de la bande de confiance. Enfin, le fait que les résultats sont significatifs est confirmé par la statistique C (C = 0,79; $p < 0,01$).

4.1.3.2 L'analyse qualitative des paragraphies

En production de mots isolés, l'analyse qualitative des paragraphies avant et après l'expérimentation indique un développement des traitements alphabétique et orthographique, et ce, en écrivant en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Sur le plan du traitement alphabétique, cette progression s'observe par

le fait que des substitutions de graphèmes consistants acontextuels dans des non-mots bisyllabiques et trisyllabiques ne sont plus relevées au terme de l'expérimentation (p. ex. : deux erreurs telles « abritel » est écrit « adritelle » et deux erreurs telles « tergilone » est écrit « tegilone » étaient observées avant l'expérimentation, mais aucune de ces deux types ne sont observées après). Sur le plan du traitement orthographique, elle se manifeste par le fait que moins de substitutions de graphèmes inconsistants contextuels minoritaires sont présentes dans les mots rares (p. ex. : sept erreurs de type « qualité » est écrit « caliter » sont observées avant le programme et quatre après celui-ci; quatre erreurs telles « citerne » est écrit « siterne » sont relevées avant le programme et deux après). Or, des besoins persistent sur le plan du traitement morphographique, car des omissions et des substitutions de graphèmes indérivables par la morphologie sont encore observées dans des mots rares (p. ex. : avant l'expérimentation, « délicat » est écrit « déliqua » et après, ce mot est écrit « délicas »; ce type d'erreur a été relevé quatorze fois avant le programme et après, sept fois).

En production textuelle, l'analyse des paragraphies indique aussi des apprentissages relatifs à la production de mots écrits en français. Ils sont de nouveau observés sur le plan du traitement orthographique, mais moins d'erreurs concernent les graphèmes inconsistants contextuels (p. ex. : trois erreurs de type « fantôme » est écrit « fentome » sont observées avant le programme et aucune après celle-ci) et les logogrammes qui représentent des homophones grammaticaux à l'étude (p. ex. : avant l'expérimentation, elle écrit « ses a se moment » et après, « elle sait cogner »; ce type d'erreur est observé à huit reprises avant le programme et à quatre reprises après celui-ci).

En somme, après le programme, l'analyse quantitative des effets intraindividuels et l'analyse qualitative des paragraphies indiquent des améliorations en production de mots écrits en français. Celles-ci concernent l'ensemble des traitements développés lors

du programme. Ces progrès aident l'élève à compenser ses difficultés avec des aides technologiques et à répondre aux exigences de son niveau scolaire.

4.1.4 Le participant P4

À l'école, cet élève est travaillant, quoique parfois moins disposé récemment en raison d'une situation personnelle. Depuis les premiers apprentissages, cet élève présente des difficultés sévères d'identification et de production de mots écrits en français. Afin de l'aider à gérer la tâche d'écriture et, éventuellement, à utiliser des aides technologiques, une initiation à l'utilisation du clavier et du traitement de texte a été réalisée à l'école en début d'année, de sorte que l'élève est en appropriation de ce support au début de la recherche. Le participant P4 fréquente le même milieu-école que la participante P3 et bénéficie du programme d'intervention orthopédagogique avec elle.

4.1.4.1 L'analyse quantitative des effets intraindividuels

L'analyse quantitative des effets intraindividuels confirme les trois hypothèses. Ainsi, pour chacune d'elle, cette analyse est exposée.

Première hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.

Dictée « Ortho 3 » de la Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles

Au terme du programme, l'augmentation du résultat correspondant aux graphèmes produits en utilisant le traitement alphabétique, orthographique et morphographique confirme la première hypothèse. Cette augmentation se reflète d'abord dans la production de graphèmes consistants acontextuels, relevant du traitement alphabétique (M = *27/29 ⇨ 26/29; AT = 26/29 ⇨ 29/29). Elle est ensuite observable dans l'écriture de graphèmes inconsistants contextuels dominants (mots fréquents : M = 9/9 ⇨ 9/9;

AT = 9/9 ⇨ 9/9; mots rares : M = *6/9 ⇨ 9/9; AT = 5/9 ⇨ 8/9) et minoritaires (mots fréquents : M = 7/9 ⇨ 8/9; AT = 8/9 ⇨ 9/9; mots rares : M = *3/9 ⇨ 6/9; AT = 6/9 ⇨ 8/9) relevant du traitement orthographique. Enfin, elle est observée dans l'écriture de graphèmes dérivables (mots fréquents : M = *3/6 ⇨ *3/6; AT = 2/6 ⇨ 5/6; mots rares : M = *2/6 ⇨ *2/6; AT = 1/6 ⇨ 6/6) et indérivables par la morphologie (mots fréquents : M = 4/6 ⇨ 4/6; AT = 3/6 ⇨ 6/6; mots rares : M = *0/6 ⇨ *3/6; AT = 3/6 ⇨ 5/6), relevant du traitement morphographique.

« Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie analytique du langage écrit

L'augmentation du résultat correspondant aux mots et non-mots produits en utilisant le traitement alphabétique et orthographique confirme de nouveau l'hypothèse 1. D'abord, au regard du traitement alphabétique, une amélioration importante est observée dans l'écriture de non-mots bisyllabiques (M = *6/10 ⇨ 9/10; AT = 0/10 ⇨10/10) et trisyllabiques (M = *3/10 ⇨6/10; AT = 4/10 ⇨9/10). Puis, sur le plan du traitement orthographique, des progrès sont observés dans l'écriture de mots réguliers simples (M = *8/10 ⇨9/10; AT = 8/10 ⇨10/10) et irréguliers (M = *4/10 ⇨ 6/10; AT = 4/10 ⇨ 10/10).

Deuxième hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve « Écriture d'un paragraphe » du Test de rendement individuel de Wechsler

Après le programme de rééducation, une diminution du résultat correspondant au nombre d'erreurs en production des mots écrits est relevée en contexte d'écriture manuscrite (8 ⇨ 3) et avec des aides technologiques (5 ⇨ 3), ce qui confirme la deuxième hypothèse. Ce résultats permet à ce participant de passer du premier au troisième quartile pour produire ce court texte descriptif, ce qui est un apport important.

Épreuve « La maison abandonnée » de L'évaluation de la compétence en écriture

Après l'expérimentation, l'augmentation du résultat correspondant à la précision de la production de mots écrits en français confirme de nouveau la deuxième hypothèse. Comme le pourcentage d'erreurs est beaucoup moins élevé (10,22 % ⇨ 2,95 %), l'élève arrive maintenant à atteindre, voire à dépasser, les exigences de quatrième année (troisième année ⇨ cinquième année). D'ailleurs, ce texte narratif comporte un nombre plus important de mots (39 mots ⇨ 169 mots).

Troisième hypothèse : L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle

D'abord, l'analyse visuelle des données de cette épreuve révèle une amélioration de la fluidité de la production de mots écrits en français en production de textes. Or, à certains moments, les résultats sont moindres que ceux généralement obtenus, ce qui peut s'expliquer par le fait que cet élève semblait moins disposé à la tâche par moments pour des raisons personnelles. De plus, le niveau de base n'est pas stable, possiblement en raison du fait qu'il en était à ses premières productions textuelles en utilisant le traitement de texte. Ensuite, la ligne de tendance, illustrée à l'aide de la moyenne des résultats issus du niveau de base (A = 1,56), fournit un aperçu de l'effet de ce programme sur cette variable. Aussi, la comparaison de la moyenne de ces résultats à celle de la phase d'intervention (B = 4,86; BC = 4,98) et d'observation des apprentissages (A = 4,52) confirme l'hypothèse 3. Par après, la carte de contrôle révèle l'effet positif de ce programme sur la fluidité de la production de mots écrits en français, puisque les résultats obtenus à la neuvième et dixième semaine soit à la fin des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et au début des sessions avec la synthèse vocale avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, se situent à l'extérieur

de la bande de confiance. Puis, la statistique C confirme le fait que les résultats sont significatifs (C = 0,34; p < 0,01).

4.1.4.2 L'analyse qualitative des paragraphies

En production de mots isolés, l'analyse qualitative des paragraphies issues des épreuves normalisées indique une progression en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques, quoique certains besoins persistent en production de non-mots et de mots rares. En effet, moins de graphèmes consistants acontextuels, relevant du traitement alphabétique sont substitués après ce programme (p. ex. : six erreurs de type « abritel » est écrit « apritelle » sont observées avant le programme et une après celui-ci; cinq erreurs de type « datoir » est écrit « tatoui » sont relevées avant l'expérimentation et aucune après celui-ci). Par ailleurs, certains besoins au regard des graphèmes inconsistants contextuels minoritaires, relevant du traitement orthographique demeurent (p. ex. : cinq erreurs de type « qualité » est orthographié « catiter » sont relevées avant et cinq après celui-ci ; quatre erreurs de type « citerne » est écrit « siterne » sont observées avant le programme et deux après celui-ci). Or, sur le plan du traitement morphographique, certaines erreurs sur le plan des graphèmes dérivables par la morphologie persistent en écrivant des mots rares en contexte d'écriture manuscrite (p. ex. : quinze erreurs de type « interdit » est écrit « interti » sont relevées avant le programme et huit après celui-ci).

En production textuelle, l'analyse qualitative des paragraphies révèle aussi des progrès en production de mots écrits en français au regard des traitements alphabétique et orthographique, bien que des besoins demeurent en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Ainsi, sur le plan du traitement alphabétique, moins d'omissions de graphèmes consistants acontextuels sont observées au terme du programme de rééducation(p. ex. : deux erreurs du type « armoire » est écrit « amoire » étaient relevées avant le programme et aucune après celui-ci). De plus, au regard du

traitement orthographique, des substitutions de logogrammes qui permettent de distinguer des homophones lexicaux et grammaticaux l'étude à l'âge de neuf-douze ans sont relevées à ce moment, quoique certaines erreurs persistent. À titre d'exemple, « des vieux vêtements sales » étaient écrits « des vieux vêtement salles » avant l'expérimentation et « une chambre sale » est écrit « une chambre salle » après celle-ci; une erreur de ce type étaient relevée dans le court texte que l'élève a produit avant l'expérimentation et deux, dans le texte élaboré produit au terme du programme.

En somme, tout comme l'analyse quantitative des effets intraindividuels, l'analyse qualitative des paragraphies révèle une progression en production de mots écrits en français qui concerne surtout les traitements alphabétique et orthographique. Elles indiquent aussi que l'élève compense maintenant mieux ses difficultés en écrivant avec des aides technologiques, en répondant maintenant aux attentes de son niveau scolaire.

4.1.5 Le participant P5

Le participant P5 est un élève actif et volubile. Il reprend sa cinquième année, principalement en raison de difficultés persistantes d'identification et de production de mots écrits qui l'empêche d'actualiser son potentiel en lecture et en écriture. Au début de la recherche, P5 utilisait de manière sporadique les aides technologiques à son école.

4.1.5.1 L'analyse quantitative des effets intraindividuels

L'analyse quantitative des effets intraindividuels confirme les trois hypothèses de recherche. Pour chacune d'elles, cette analyse est donc présentée.

Première hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.

Dictée « Ortho 3 » de la Batterie d'Évaluation du Langage Écrit et de ses troubles

Après le programme de rééducation, l'augmentation du résultat correspondant aux graphèmes produits en utilisant le traitement orthographique et morphographique confirme la première hypothèse. Une légère amélioration est d'abord observée dans l'écriture de graphèmes inconsistants contextuels dominants (mots fréquents : M = 9/9 ⇨ 9/9; AT = 9/9 ⇨ 9/9; mots rares : M = *6/9 ⇨ 9/9; AT = 5/9 ⇨ 8/9) et minoritaires (mots fréquents : M = 8/9 ⇨ 9/9; AT = 9/9 ⇨ 9/9; mots rares : M = 8/9 ⇨ 9/9; AT = 8/9 ⇨ 9/9) relevant du traitement orthographique. Enfin, sur le plan du traitement morphographique, une amélioration est relevée dans l'écriture de graphèmes dérivables (mots fréquents : M = 4/6 ⇨ 5/6; AT = 5/6 ⇨ 5/6; mots rares : M = *1/6 ⇨ *1/6; AT = 1/6 ⇨ 5/6) et indérivables par la morphologie (mots fréquents : M = 5/6 ⇨ 4/6 AT = 5/6 ⇨ 6/6; mots rares : M = *2/6 ⇨ *2/6; AT = 2/6 ⇨ 4/6).

« Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie analytique du langage écrit

L'augmentation du résultat correspondant aux mots et non-mots produits en utilisant le traitement alphabétique et orthographique confirme de nouveau la première hypothèse. Sur le plan du traitement alphabétique, cette amélioration est observée dans l'écriture de non-mots bisyllabiques (M = *7/10 ⇨ 8/10; AT = 9/10 ⇨ 10/10) et trisyllabiques (M = *3/10 ⇨ 6/10; AT = 4/10 ⇨ 9/10). Sur le plan du traitement orthographique, celle-ci est relevée dans l'écriture de mots réguliers simples (M = *7/10 ⇨ 10/10; AT = 8/10 ⇨ 9/10) et complexes (M = *7/10 ⇨ 9/10; AT = 9/10 ⇨ 10/10) ainsi que dans la production de mots irréguliers (M = *3/10 ⇨ 7/10; AT = 7/10 ⇨ 9/10).

Deuxième hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve « Écriture d'un paragraphe » du Test de rendement individuel de Wechsler

Après le programme, la diminution du résultat correspondant au nombre d'erreurs en production des mots écrits en français confirme l'hypothèse 2. Celle-ci est observée en

contexte d'écriture manuscrite (10 ⇨ 3) et avec des aides technologiques (5 ⇨ 3), permettant à l'élève de passer du premier au troisième quartile.

Épreuve « La maison abandonnée » de L'évaluation de la compétence en écriture

Après le programme de rééducation, l'augmentation du résultat correspondant à la précision de la production de mots écrits en français confirme de nouveau l'hypothèse 2. Puisque le pourcentage d'erreurs est nettement moins élevé (11,76 % ⇨ 1,47 %), l'élève atteint, voire dépasse, les exigences de son niveau scolaire (troisième année ⇨ sixième année). D'ailleurs, après l'expérimentation, ce participant a produit ce texte narratif avec un nombre beaucoup plus important de mots (102 mots ⇨ 475 mots).

Troisième hypothèse : L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle

Dans un premier temps, l'analyse visuelle des données de cette épreuve indique une amélioration de la fluidité de la production de mots écrits en français en production de textes. En deuxième lieu, la ligne de tendance, illustrée avec la moyenne des résultats issus du niveau de base (A = 2,18) qui est stable, offre un aperçu de l'effet du programme de rééducation sur ce plan**.** Dans un troisième temps, la comparaison de la moyenne de ces résultats à celle de la phase d'intervention (B = 5,55; BC = 5,8) et d'observation des apprentissages (A = 5,66) indique une augmentation des résultats, ce qui confirme la troisième hypothèse. En quatrième lieu, l'effet positif de ce programme sur ce plan est révélé par la carte de contrôle, car les résultats obtenus à la onzième semaine, soit lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, se situent à l'extérieur de la bande de confiance, à plus de trois écarts-types de la

moyenne des observations. En outre, le fait que les résultats sont significatifs est confirmé par la statistique C ($C = 0,11$; $p < 0,01$).

4.1.5.2 L'analyse qualitative des paragraphies

En production de mots isolés, l'analyse qualitative des paragraphies indique une progression en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. D'abord, sur le plan du traitement alphabétique, des substitutions de graphèmes consistants acontextuels étaient relevées, mais ces erreurs ne sont pas observées après l'expérimentation (p. ex. : trois erreurs de type « abritel » est écrit « adritelle » et trois erreurs de type « brachau » est écrit « dourchou » étaient observées avant l'expérimentation et aucune après). Ensuite, au regard du traitement orthographique, des graphèmes inconsistants contextuels dominants demeure substitués dans des mots rares (p. ex. : cinq erreurs de type « siamois » est orthographié « ciamion » sont observées avant l'expérimentation et deux, après celle-ci) de même que des graphèmes inconsistants contextuels minoritaires (p. ex. : quatre erreurs de type « fusain » est écrit « fusin » sont relevés avant le programme et trois après celui-ci),. Enfin, sur le plan du traitement morphographique, des erreurs concernant les graphèmes dérivables par la morphologie persistent dans des mots rares (p. ex. : huit erreurs de type « interdit » est écrit « intertis » étaient relevées avant l'expérimentation et six après celle-ci).

En production textuelle, une progression au regard de la production de mots écrits en français semble aussi présente, car les besoins relevés sur le plan des logogrammes qui permettent de distinguer des homophones grammaticaux à l'étude à l'âge de neuf-douze ans avant le programme de rééducation sont moins importants après l'expérimentation (p. ex. quatre erreurs de type « sa sa m'a fais peur » sont relevées avant l'expérimentation et une après; « pourquoi on fait sa »; une de type « ses qui sa » avant le programme et aucune après).

En résumé, l'analyse quantitative des effets intraindividuels et l'analyse qualitative des paragraphies indiquent une progression au regard la production de mots écrits en français sur le plan des traitements alphabétique, orthographique et morphographique. Celle-ci aide le participant P5 à mieux répondre aux exigences de son niveau scolaire et à compenser ses difficultés en écriture avec des aides technologiques.

4.1.6 La participante P6

Malgré son vif intérêt pour la lecture et l'écriture, la participante P6 a des difficultés persistantes d'identification et de production de mots écrits en français. Pour l'aider à actualiser son plein potentiel en écriture et à porter davantage attention aux détails dans ses productions, elle utilise régulièrement des aides technologiques à son école.

4.1.6.1 L'analyse quantitative des effets intraindividuels

L'analyse quantitative des effets intraindividuels confirme les trois hypothèses de recherche pour la participante P6. Pour chacune, cette analyse est exposée.

Première hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.

Dictée « Ortho 3 » de la Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles

Après le programme, l'augmentation du résultat correspondant aux graphèmes produits avec le traitement orthographique et morphographique confirme la première hypothèse. Cette augmentation concerne les graphèmes inconsistants contextuels minoritaires, relevant du traitement orthographique (mots fréquents : M = 8/9 ⇨ 9/9; AT = 7/9 ⇨ 8/9; mots rares : M = *5/9 ⇨ 8/9; AT = 8/9 ⇨ 8/9) et les graphèmes dérivables par la morphologie, relevant du traitement morphographique (mots fréquents : M = 5/6 ⇨ 6/6; AT = 4/6 ⇨ 6/6; mots rares : M = *0/6 ⇨ 4/6; AT = 0/6 ⇨ 4/6).

« Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie Analytique du Langage Écrit

Au terme de l'expérimentation, l'augmentation du résultat correspondant aux mots et non-mots produits en utilisant le traitement alphabétique et orthographique confirme de nouveau la première hypothèse. Celle-ci est observée dans les mots réguliers complexes (M = *8/10 ⇨ 10/10; AT = 8/10 ⇨ 8/10), irréguliers (M = *4/10 ⇨ *7/10; AT = 6/10 ⇨ 8/10) de même que dans les non-mots bisyllabiques (M =*6/10 ⇨ 8/10; AT = 7/10 ⇨ 10/10) et trisyllabiques (M = *6/10 ⇨ *7/10; AT = 5/10 ⇨ 8/10).

Deuxième hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve « Écriture d'un paragraphe » du Test de rendement individuel de Wechsler

Après le programme, une diminution du résultat correspondant au nombre d'erreurs en production des mots écrits en français confirme la deuxième hypothèse (M = 17 ⇨ 10; AT = 7 ⇨ 5). Donc, l'élève passe du zéro au premier quartile en contexte d'écriture manuscrite, tout en améliorant sa performance avec des aides technologiques.

Épreuve « La maison abandonnée » de L'évaluation de la compétence en écriture

Après l'expérimentation, l'augmentation du résultat correspondant à la précision de la production de mots écrits confirme de nouveau la deuxième hypothèse. Le pourcentage d'erreurs observé est effectivement moins élevé (5,85 % ⇨ 1 %), ce qui permet à la P6 d'atteindre les exigences de son niveau scolaire (quatrième année ⇨ cinquième année). Or, ce texte narratif comprend moins de mots (360 ⇨ 225) après l'expérimentation.

Troisième hypothèse : L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.

Épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle

En premier lieu, l'analyse visuelle des données de cette épreuve révèle une amélioration de la fluidité de la production de mots écrits en français en production de textes. Pour cette élève, le niveau de base est stable, à l'exception de la mesure prise la semaine 5, puisqu'elle semblait moins disposée à travailler à ce moment en particulier. Dans un deuxième temps, la ligne de tendance, illustrée avec la moyenne des résultats issus du niveau de base (A = 4,88), donne un aperçu de l'effet positif du programme sur ce plan**.** En troisième lieu, en comparant la moyenne de ces résultats à celle de la phase d'intervention (B = 5,1; BC = 6,4) et de la phase d'observation des apprentissages (A = 5,68) une augmentation des résultats est constatée, ce qui confirme la troisième hypothèse. Dans un cinquième temps, l'effet positif de ce programme sur la fluidité de ce processus est révélé par la carte de contrôle, car les résultats obtenus à la douzième et treizième semaines, soit lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, se situent à l'extérieur de la bande de confiance. Enfin, la statistique C confirme le fait que résultats sont significatifs ($C = 0,39$; $p < 0,01$).

4.1.6.2 L'analyse qualitative des paragraphies

En production de mots isolés, l'analyse qualitative des paragraphies réalisées avant et après le programme d'intervention orthopédagogique révèle une progression sur le plan de la production de mots écrits en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Ainsi, au regard du traitement alphabétique, avant le programme de rééducation, des substitutions de graphèmes consistants acontextuels (p. ex. : trois erreurs de type « gordivet » est écrit « gortiver» et trois erreurs de type « gontra » est écrit « contra ») étaient observées dans des non-mots bisyllabiques et trisyllabiques, ce qui n'est plus relevé après ce programme. Ensuite, sur le plan du traitement orthographique, avant l'expérimentation, des difficultés étaient relevées en production de graphèmes consistant contextuels (p. ex. : quatre erreurs de type « guérir » est orthographié « gérir » était observées avant le programme et deux après) et

inconsistants contextuels minoritaires (p. ex. : quatre erreurs de type « qualité » est écrit « caliter » étaient relevées avant le programme et trois après celui-ci), ce qui est moins observé dans les mots rares après le programme de rééducation. Puis, au regard du traitement morphographique, des erreurs concernant les graphèmes dérivables par la morphologie dans des mots fréquents ne sont plus relevées au terme de ce programme (p. ex. : trois erreurs de type « gras » est écrit « gra »).

En production textuelle, une progression au regard de la production de mots écrits en français est aussi observée sur le plan du traitement alphabétique et orthographique. En effet, au regard du traitement alphabétique, moins de substitution de graphèmes consistants acontextuels n'est relevée au terme de l'expérimentation en comparaison à avant celle-ci (p. ex. : trois erreurs de type « qu'elle voulait savoir » est écrit « quelle voulez savoir » étaient observées avant l'expérimentation et une au terme de celle-ci). De plus, sur le plan du traitement orthographique, certaines erreurs concernent les logogrammes qui permettent de distinguer homophones grammaticaux à l'étude l'âge de l'élève demeurent après l'expérimentation (p. ex. : deux erreurs du type « sa pouvais pas être l'écureuil » sont observées avant l'expérimentation et, après celle-ci une).

En résumé, l'analyse quantitative des effets intraindividuels et l'analyse qualitative des paragraphies révèlent des améliorations sur le plan de la production de mots écrits en français au regard de l'ensemble des traitements visés dans le programme de rééducation. Ces améliorations aident la participante P6 à atteindre les attentes de son niveau scolaire et à compenser ses besoins en écrivant avec des aides technologiques.

4.1.7 La synthèse des résultats des participants

L'analyse des résultats de chaque participant offre l'opportunité de faire une synthèse. Ainsi, pour tous les participants, une synthèse de l'analyse quantitative des effets intraindividuels et de l'analyse qualitative des paragraphies est réalisée, en considérant

les traitements servant à produire les mots écrits (voir Tableau 4.1). C'est donc la tendance qui se dégage des résultats quantitatifs et qualitatifs de tous les participants qui est présentée, en croisant les deux types de résultats. Or, comme les résultats de chaque participant sont uniques, aucun cas ne peut y correspondre entièrement.

Tableau 4.1

Synthèse de l'analyse des effets intraindividuels et de l'analyse qualitative des paragraphies

Partici-pants	**Analyse des effets intra-individuels**			**Analyse qualitative des paragraphies**			
	Hypothèses			Besoins en production de mots isolés (traitements)		Besoins en production textuelle (traitements)	
	1	2	3	Avant	Après	Avant	Après
P1	C	C	C	A- O+ M+	A-O- M-	A- O+	O-
P2	C	C	C	A+ O+ M+	O- M-	O+	O-
P3	C	C	C	A- O+ M+	O- M-	O+	O-
P4	C	C	C	A+ O+ M+	A-O- M-	A- O+	O-
P5	C	C	C	A+ O+ M+	O- M-	O+	O-
P6	C	C	C	A- O+ M+	A-O-M-	O+	O-

Légende C : confirmée N : non confirmée
A : alphabétique O : orthographique M :morphographique
+ : besoins importants - : certains besoins

4.1.7.1 L'analyse quantitative des effets intraindividuels

Tel que l'indique le tableau 4.2, l'analyse quantitative des effets intraindividuels confirme les trois hypothèses de recherche pour tous les élèves. Pour chacune d'elles, un portrait synthèse de l'analyse des données des épreuves administrées est exposé. Dans cette analyse, la progression est notée dès qu'un critère est atteint.

Tableau 4.2

Portrait synthèse des résultats des participants (analyses quantitatives**)**

Hypo-thèses	**Épreuves**	**Critères**	**Participants**					
			P1	P2	P3	P4	P5	P6
1. L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.	Dictée « Ortho 3 » de la Batterie d'Évaluation du Langage Écrit et de ses troubles	- Augmentation du résultat correspondant aux graphèmes et items (type de mots) produits en utilisant le traitement alphabétique, orthographique ou morphographique *(selon les graphèmes à travailler chez l'élève)*	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	« Dictée de mots et de non-mots » de la Batterie Analytique du Langage Écrit	-Augmentation du résultat correspondant aux items (types de mots et de non-mots) produits en utilisant le traitement alphabétique ou traitement orthographique *(selon les mots et non-mots à travailler chez l'élève)*	↑	↑	↑	↑	↑	↑
2. L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.	Épreuve « Production d'un paragraphe » du Test de rendement individuel de Wechsler	- Diminution du résultat correspondant au nombre d'erreurs en production des mots écrits en français (nombre d'erreurs)	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Épreuve « La maison abandonnée » de l'Évaluation de la compétence en écriture	- Augmentation du résultat correspondant à la précision de la production de mots écrits en français (pourcentage d'erreurs)	↑	↑	↑	↑	↑	↑
3. L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.	Épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle	-Augmentation de la moyenne des résultats de la phase d'intervention et d'observation des apprentissages en comparaison au niveau de base (nombre de mots produits avec précision pour le niveau scolaire de l'élève par minute)	↑	↑	↑	↑	↑	↑
		-Deux observations ou plus se situant à l'extérieur de la bande de confiance (idem)	↑	↑	↑	↑	↑	↑
		-Statistique C significative (idem)	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Légende
□ Stabilité
↑ Augmentation
↓ Régression

Première hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés.

L'augmentation des résultats qui correspond aux graphèmes et aux items produits en utilisant les traitements alphabétique, orthographique ou morphographique dans la Dictée « Ortho 3 » ainsi qu'aux items de la « Dictée de mots et de non-mots » confirme l'hypothèse 1 chez tous les participants. À la suite de ce programme qui offre une rééducation mixte de la production de mots écrits en français, cette augmentation est observée en production de mots isolés en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques (voir Annexe R). Ainsi, cette section présente les résultats pour chaque type de support, afin d'évaluer dans quelle mesure les élèves ont développé ce processus déficitaire et la capacité à compenser leur difficulté avec ces outils.

La production de mots écrits en contexte d'écriture manuscrite

Dans une perspective normative, l'analyse des résultats de la Dictée « Ortho 3 » et de la « Dictée de mots et de non-mots » en production de mots écrits en contexte d'écriture manuscrite révèle que ces élèves avaient besoin de développer les traitements alphabétique, orthographique et morphographique avant l'expérimentation. En effet, leurs résultats, avant l'implantation du programme, se situaient généralement en deçà des attentes prévues à leur niveau scolaire dans la production de graphèmes évalués. Cette analyse indiquaient aussi que ces élèves avaient des profils diversifiés quant aux graphèmes à entraîner. À ce propos, les résultats issus de la Dictée « Ortho 3 » révélaient des difficultés de traitements orthographique et morphographique chez ces participants et pour l'un d'entre eux (P4), le traitement alphabétique. Plus précisément, les difficultés de production de mots isolés relevées chez les participants affectaient de manière variable, la production de graphèmes contextuels (p. ex. : gu/e-i, s/c/t, c/k/qu, en/em/an/am, in/im/ain/ein) et dérivables par la morphologie dans des mots rares, de même que la production de graphèmes acontextuels dans des mots fréquents pour le

participant P4 (p. ex. : f/v, ch/j, ou/on, p/b, t/d). En contexte de productions de mots irréguliers (souvent plurimorphémiques), les résultats de la « Dictée de mots et de non-mots » confirmaient les difficultés de traitement orthographique et morphographique relevées dans la Dictée « Ortho 3 »; difficultés qui affectaient aussi le traitement alphabétique. Ainsi, des graphèmes acontextuels produits avec précision dans des mots fréquents de la Dictée « Ortho 3 », qui évaluent à la fois le traitement alphabétique et logographique, faisaient l'objet de paragraphies dans les items de la « Dictée de mots et de non-mots » isolant de manière plus particulière le traitement alphabétique, soit les mots simples et complexes ainsi que les non-mots bisyllabiques et trisyllabiques. Après ce programme qui offre un enseignement explicite, ciblé, individualisé, flexible et intensif sur une durée prolongée des traitements alphabétique, orthographique et morphographique, l'analyse des résultats à ces dictées révèle que la progression individuelle concerne surtout les graphèmes qui ont fait l'objet d'une rééducation ainsi que les items entraînés. D'abord, au regard du traitement alphabétique, des progrès sont observés dans l'écriture de graphèmes acontextuels ciblés lors de séances rééducatives avec synthèse vocale (p. ex. : f/v, ch/j, ou/on, p/b, t/d). De manière variable, selon les graphèmes et items à travailler pour chacun, celle-ci peut concerner la production de ces graphèmes dans des mots réguliers simples et complexes ainsi que dans des non-mots bisyllabiques et trisyllabiques de la « Dictée de mots et de non-mots ». Sur le plan du traitement orthographique, elle peut s'observer dans la production de graphèmes inconsistants contextuels minoritaires ciblés lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots (p. ex. : gu/e-i, s/c/t, c/k/qu, en/em/an/am, in/im/ain/ein). Elles peuvent donc concerner tout particulièrement la production de ces graphèmes dans les mots rares de la Dictée « Ortho 3 » et dans les mots irréguliers de la « Dictée de mots et de non-mots ». Enfin, au regard du traitement morphographique, des progrès variables s'observent aussi dans l'écriture de graphèmes dérivables par la morphologie travaillée lors de ces mêmes sessions. Ces progrès sont notamment relevés en contexte d'écriture de ces graphèmes dans les mots rares de la Dictée

« Ortho 3 » et dans ceux irréguliers de la « Dictée de mots et de non-mots ». Cette progression individuelle sur le plan des traitements alphabétique, orthographique et morphographique semblent aider l'ensemble des participants à mieux répondre aux attentes de leur niveau scolaire en production de mots écrits en français, puisque leurs résultats aux graphèmes et items de ces dictées correspondent davantage à celles-ci après l'expérimentation. Toutefois, malgré ces améliorations, ces mêmes résultats indiquent que certains besoins demeurent dans le développement de ces traitements chez ces élèves de profils diversifiés. Ainsi, les résultats de la « Dictée de mots et de non-mots » révèlent que les traitements alphabétique et orthographique demeurent à consolider, puisque, de manière variable, des graphèmes acontextuels et inconsistants contextuels font l'objet de paragraphies dans des items de cette épreuve. De plus, les résultats de la Dictée « Ortho 3 » indiquent certains besoins sur le plan du traitement morphographique affectant, à des degrés divers, la production de graphèmes dérivables et indérivables par la morphologie dans des mots rares chez les participants.

La production de mots écrits avec des aides technologiques

En ce qui concerne la production de mots écrits avec des aides technologiques, la progression des participants est similaire à celle décrite en production de mots écrits en contexte d'écriture manuscrite. Toutefois, aucune norme n'est disponible pour situer leur performance sur ce plan, ce qui invite à la prudence dans l'analyse des résultats issus de la Dictée « Ortho 3 » et de la « Dictée de mots et de non-mots ».

Avant l'expérimentation, cette analyse souligne que les profils diversifiés de difficultés dans le développement des traitements alphabétique, orthographique et morphographique transparaissent aussi en contexte d'utilisation des aides technologiques. Ainsi, dans les deux dictées, les scores obtenus avec ces aides technologiques sont souvent similaires à ceux obtenus en contexte d'écriture

manuscrite dans les items et graphèmes relevant de chacun de ces traitements; ces scores semblent faibles. Cela est vrai pour l'ensemble des participants, mais tout particulièrement pour P3, P4 et P5, dont la performance avec ces outils est parfois même inférieure à celle obtenue en contexte d'écriture manuscrite. Ce qui indique qu'ils compensaient peu leurs difficultés avec ces aides technologiques avant le programme de rééducation. Ces trois élèves incluent les deux élèves de quatrième année (P3 et P4) qui n'avaient pas été initiés à l'utilisation d'aides technologiques avant l'expérimentation et un élève de cinquième année qui y avait été initié, mais qui les utilisait ponctuellement (P5). Pour leur part, les trois autres élèves, qui en faisaient une utilisation régulière avant le programme intégrant ces aides technologiques (P1, P2, P6), obtiennent parfois des scores supérieurs avec ces outils, ce qui indique une compensation partielle de leurs difficultés.

Après l'expérimentation, tout comme en production de mots écrits en contexte d'écriture manuscrite, les résultats des participants en production de mots écrits avec des aides technologiques se voient généralement augmentés dans les deux dictées ; ceux-ci concernent surtout les graphèmes et items entraînés selon leur profil individuel. Ainsi, de manière variable, une amélioration est observée en production de mots rares contenant des graphèmes inconsistants contextuels minoritaires et des graphèmes dérivables par la morphologie. Elle l'est aussi en contexte d'écriture de mots réguliers simples, complexes et irréguliers, de même qu'en production de non-mots bisyllabiques et trisyllabiques. De plus, pour les participants P3, P4, P5, contrairement à ce qui était observé avant le programme de rééducation, au terme de celui-ci, ces élèves obtiennent généralement de bons résultats en écrivant avec ces outils, c'est-à-dire des résultats supérieurs à ceux qu'ils obtiennent en produisant les mêmes mots en contexte d'écriture manuscrite ou égaux si leurs scores sont très élevés ou parfaits en contexte d'écriture manuscrite. Ces données révèlent que ces élèves moins familiers aux outils semblent mieux compenser leurs difficultés en production de mots isolés en

écrivant avec la synthèse vocale et la prédiction de mots. Elles indiquent aussi que les besoins particuliers relevés en contexte d'écriture manuscrite, notamment en ce qui concerne les traitements alphabétique, orthographique et morphographique transparaissent peu en contexte d'utilisation d'aides technologiques après l'expérimentation. Pour leur part, les trois élèves qui en faisaient une utilisation régulière (P1, P2, P6) obtiennent de nouveau des résultats supérieurs ou égaux à ceux obtenus en produisant les mots en contexte d'écriture manuscrite après l'expérimentation, mais leurs scores sont excellents, voire parfaits, à l'opposé d'avant l'expérimentation. Ces données indiquent que ces élèves familiers aux aides technologiques tirent davantage profit de ces aides pour compenser leurs difficultés en production de mots écrits en contexte d'écriture manuscrite, de sorte que leurs besoins particuliers dans le développement des traitements alphabétiques, orthographique et morphographique ne sont plus relevés lorsqu'ils écrivent avec les outils intégrées au programme de rééducation après l'expérimentation.

En somme, au terme de ce programme, l'analyse des données issues des épreuves normalisées indique que tous les participants produisent avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Or, bien qu'ils progressent au regard des traitements enseignés en écrivant avec l'ensemble de ces supports, ce programme individualisé semble avoir un apport différent selon leur profil respectif sur le plan de ces contenus d'enseignement-apprentissage et des outils les supportant. En effet, leur progression individuelle concerne les types d'items et de graphèmes entraînés selon leurs besoins et elle se manifeste différemment selon leur profil initial d'utilisation des aides technologiques intégrées à ce programme.

Deuxième hypothèse : L'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes.

Au terme de ce programme, la diminution du résultat correspondant au nombre d'erreurs en production des mots écrits en français dans l'épreuve « Production d'un paragraphe » et l'augmentation du résultat correspondant à la précision de la production de mots écrits en français dans l'épreuve « La maison abandonnée » confirme la deuxième hypothèse chez tous les participants. Cette progression aide les élèves à mieux répondre aux exigences de leur niveau scolaire en production textuelle.

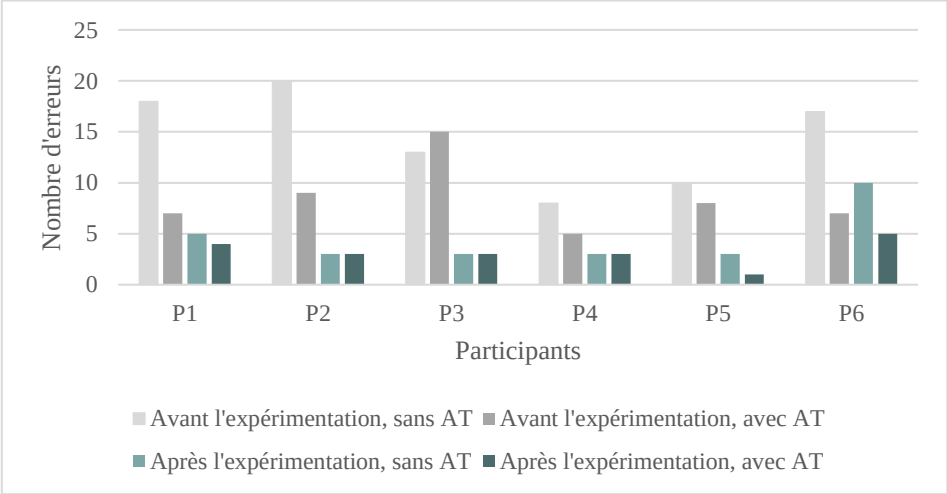
D'abord, dans l'épreuve « Production d'un paragraphe », qui consiste en la production d'un court texte descriptif en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques, une diminution des résultats correspondant au nombre d'erreurs en production des mots écrits en français est observée avec ces deux supports, avant et après l'expérimentation, comme l'atteste la figure 4.1. Ainsi, avant l'expérimentation, dans une perspective normative, l'analyse des résultats issus de cette production textuelle d'abord écrite en contexte d'écriture manuscrite, révélait des difficultés, puisque la performance des participants se situait dans le quartile un (P2, P3, P4, P5) ou zéro (P1 et P6). Ces difficultés s'observaient aussi avec des aides technologiques, puisque la performance des participants qui n'y étaient pas familiers avant le programme de rééducation (P3, P4 et P5) était similaire à celle observée en contexte d'écriture manuscrite, alors que celle de ceux qui y étaient familiers était légèrement supérieure. Ces résultats indiquent que les participants P3, P4 et P5 ne semblaient pas compenser leurs difficultés avec ces outils, alors que les P1, P2 et P6 les compensaient partiellement avant l'expérimentation.

Après l'expérimentation, la diminution des erreurs dans cette production textuelle écrite en contexte d'écriture manuscrite contribue à ce que les participants répondent aux attentes prévues à leur âge. Ainsi, après le programme, la participante P6 gagne un

quartile (P6 : 0 ⇨ 1), les participants P1, P3, P4 et P5 gagnent deux quartiles (P1 : 0 ⇨ 2; P3 : 1 ⇨ 3; P4 : 1 ⇨ 3; P5 : 1 ⇨ 3) et, P2 gagne trois quartiles (P2 : 0 ⇨ 3); ce qui constitue un apport important. Dans le même sens, après ce programme, une diminution des erreurs est observée avec les aides technologiques intégrées à ce programme, ce qui indique une progression qui ne peut, par ailleurs, pas être située avec des normes. Dans le cas des participants P1, P2, P5 et P6, cette performance est supérieure à leur performance relevée en contexte d'écriture manuscrite, alors que pour P3 et P4, celle-ci est équivalente à leur très bonne performance avec ce dernier support.

Figure 4.1

Deuxième hypothèse : synthèse des résultats des participants à l'épreuve « Production d'un paragraphe »



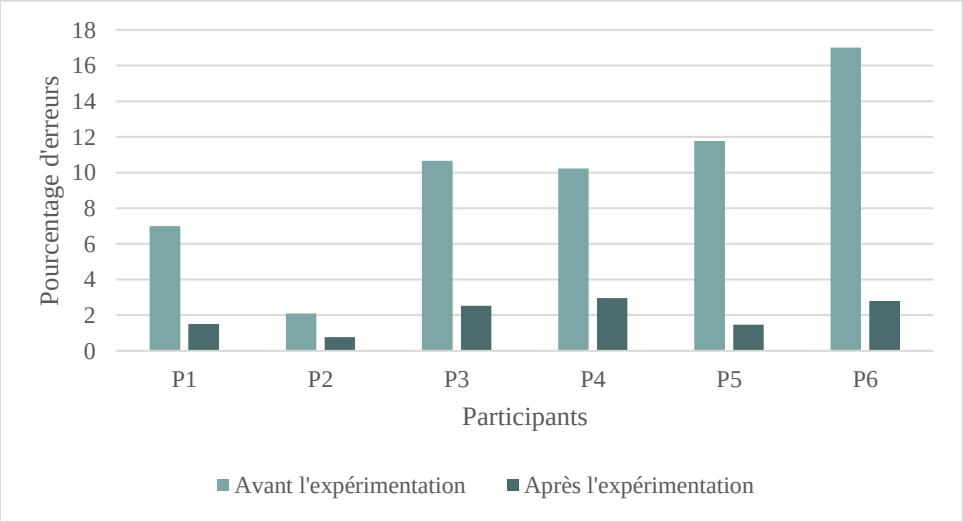
Légende AT: Aides technologiques

Concernant l'épreuve de production d'un texte narratif « La maison abandonnée », administrée seulement avec des aides technologiques, une diminution du résultat correspondant à la précision de la production de mots écrits en français est observé (pourcentage d'erreurs). Ainsi, comme l'indique la figure 4.2, la comparaison des

résultats obtenus avant et après l'expérimentation permet d'observer un pourcentage d'erreurs moins élevé après l'expérimentation chez tous les participants. En effet, ils font moins d'erreurs alors qu'ils produisent un texte avec un nombre plus élevé de mots, sauf pour l'un d'entre eux qui produit un texte avec moins de mots, tout en améliorant la précision (P6). Dans une perspective normative, l'analyse de ces résultats révèle que les participants gagnent un (P2 : 4 ⇨ 5; P6 : 4 ⇨ 5), deux (P1 : 3 ⇨ 5; P3 : 3 ⇨ 5; P4 : 3 ⇨ 5) ou trois (P5 : 3 ⇨ 6) niveaux scolaires. Cette progression contribue à ce que tous les participants répondent aux attentes prévues à leur âge.

Figure 4.2

Deuxième hypothèse : synthèse des résultats des participants à l'épreuve « La maison abandonnée »



En résumé, au terme du programme, l'analyse des résultats aux épreuves normalisées révèle que tous les participants produisent avec davantage de précision des mots écrits en français en production de textes en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Certes, leur performance au regard de la précision, mais aussi de la fluidité de production de mots écrits en production de textes est à prendre en compte.

Troisième hypothèse : L'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production de textes.

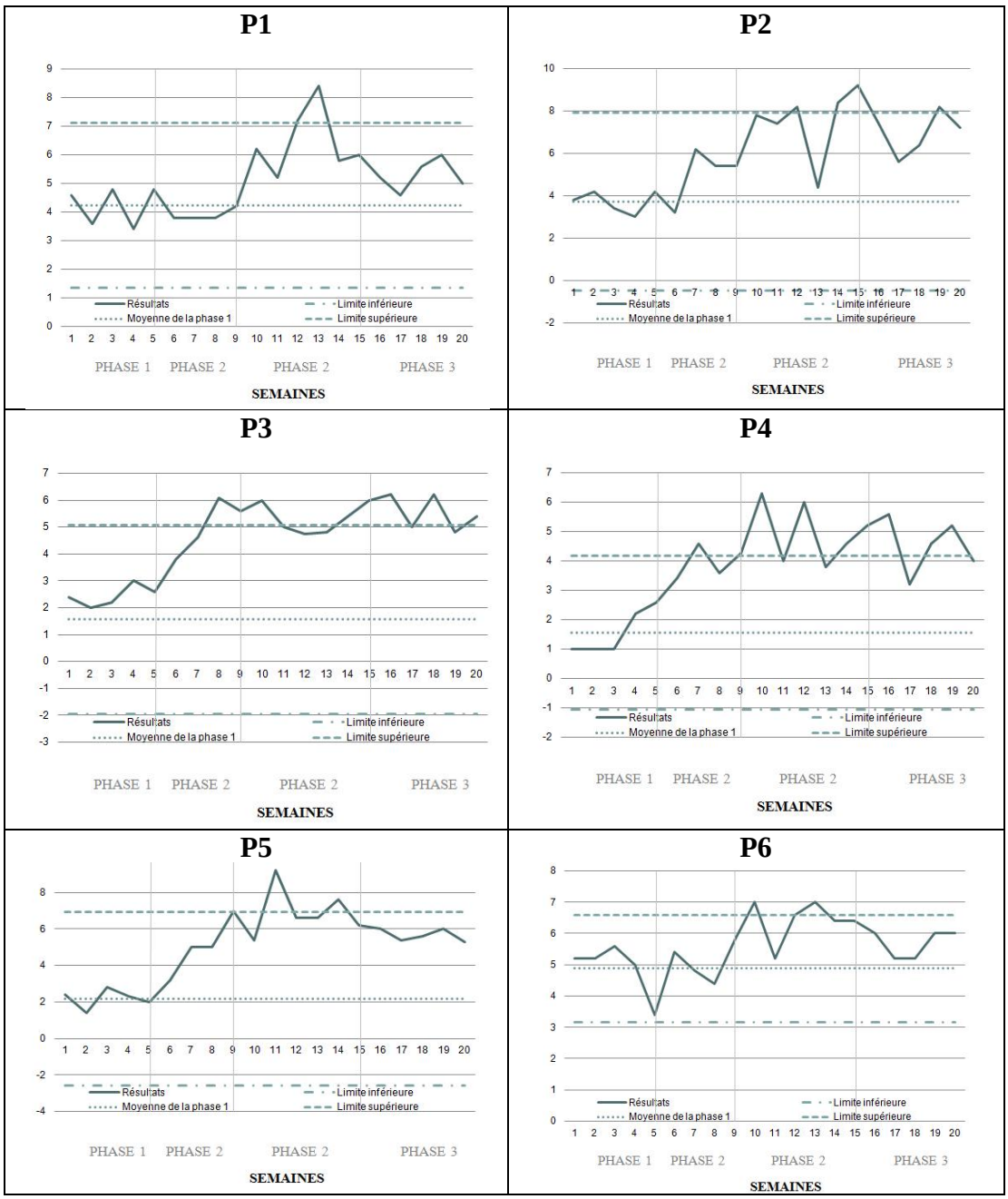
Le traitement quantitatif des effets intraindividuels des données issues de l'épreuve expérimentale administrée de manière continue confirme l'hypothèse 3 chez tous les élèves participants au programme de rééducation. Cette amélioration s'observe d'abord par l'analyse visuelle des données et de la ligne de tendance, mais est confirmée avec différentes analyses statistiques réalisées à partir des données concernant le nombre de mots produits avec précision pour le niveau scolaire de l'élève par minute : la moyenne, la carte de contrôle et la statistique C (voir figure 4.3). Dans un premier temps, à partir de l'analyse visuelle et de la tendance, il est possible d'observer que les trois élèves qui obtiennent une plus faible performance au niveau de base semblent en obtenir rapidement une meilleure dès les sessions rééducatives avec la synthèse vocale (P3, P4 et P5). Ces trois élèves sont les deux élèves de quatrième année (P3 et P4) ayant été initiés à l'utilisation d'aides technologiques et un élève de cinquième année qui y avait été initié, mais qui s'en servait de manière sporadique (P5). À l'opposé, les trois élèves qui avaient été initiés à ces outils avant l'expérimentation et qui en faisaient une utilisation régulière obtiennent une performance plus élevée lors du niveau de base et l'améliorent d'autant plus ultérieurement, soit lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots (P1, P2, P6). Or, la progression de l'ensemble des participants se stabilise au terme de chaque phase de l'expérimentation (sauf P4 et P6 pour le niveau de base en raison d'une situation particulière), de même qu'après chaque type de séances offertes en phase d'intervention. Dans un second temps, en comparant la moyenne des résultats de l'ensemble des élèves au niveau de base à celle de la phase d'intervention et d'observation des apprentissages, une augmentation des résultats est constatée chez tous les participants, mais celle-ci semble se différencier selon leur profil initial au regard de l'utilisation des aides technologiques. En effet, au cours de l'expérimentation, les élèves dont la performance initiale était plus faible au

niveau de base (P3, P4 et P5) passe d'environ deux mots produits avec précision par minute à plus de quatre mots par minute et ceux dont cette performance était plus élevée (P1, P2, P6), d'environ quatre mots par minute à plus de six mots par minute. De nouveau, la performance des participants varie selon leur profil d'utilisation des aides technologiques, car elle semble permettre à ceux qui n'étaient pas familiers aux outils avant l'expérimentation d'atteindre un niveau plus fonctionnel et à ceux qui y étaient familiers, de consolider leurs apprentissages. Dans un troisième temps, la carte de contrôle révèle aussi l'effet positif de ce programme sur la fluidité de la production de mots écrits en français en production textuelle chez tous les élèves, en identifiant des observations qui se situent à l'extérieur de la bande de confiance. Ces observations sont généralement identifiées après avoir implanté le programme pendant une durée prolongée, soit lors des semaines d'implantations des sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots (P1, P2, P3, P5 et P6) et dans le cas du participant P4, qui présente un trouble phonologique important, lors des sessions avec la synthèse vocale. Enfin, la statistique C confirme le fait que les résultats sont significatifs pour tous les participants, et donc, que chacun progresse au regard de la fluidité de la production de mots écrits. Or, cette statistique est différente d'un participant à l'autre, ce qui indique que ces élèves de profils diversifiés ont progressé de manière variable (P3 = 0,79 > P2 = 0,74 > P6 = 0,39 > P4 = 0,34 > P1 = 0,33 > P5 = 0,11).

En somme, conformément aux critères de vérification des trois hypothèses de recherche, les résultats appuient ces propositions pour tous les participants. En effet, le programme de rééducation est bénéfique pour les élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans, car il résulte en une progression individuelle qui concerne leurs déficits sur le plan des traitements de production de mots écrits en français. Il permet de mieux les compenser avec des aides technologiques, qu'ils soient ou non familiers à ceux-ci avant le programme. Ces résultats obtenus en faisant l'analyse des effets intraindividuels s'observent aussi en faisant l'analyse qualitative des paragraphies.

Figure 4.3

Troisième hypothèse : synthèse des résultats des participants à l'épreuve expérimentale



4.1.7.2 L’analyse qualitative des paragraphies

Pour l’ensemble des élèves, l’analyse qualitative des paragraphies avant et après le programme d’intervention orthopédagogique révèle une amélioration en production de mots écrits en contexte d’écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Celle-ci est observée en production de mots isolés et en production textuelle.

D’abord, en production de mots isolés, comme exposé pour tous les participants (voir Annexe S) dont le participant P2 (voir tableau 4.4), l’analyse qualitative de cinq paragraphies avant et après l’expérimentation révèle une amélioration dans l’ensemble des traitements enseignés dans ce programme, soit les traitements alphabétique, orthographique et morphographique. Or, selon leur profil respectif, cette analyse indique que leur progression individuelle concerne particulièrement les contenus d’enseignement-apprentissage ayant fait l’objet d’une rééducation et qu’elle se manifeste en contexte d’écriture manuscrite et avec des aides technologiques. D’abord, sur le plan du traitement alphabétique, des progrès sont observés dans l’écriture de graphèmes acontextuels représentant des phonèmes proches (p. ex. : f/v, p/b, t/d), car moins de substitutions de ces graphèmes sont observées après l’expérimentation en production de mots écrits en contexte d’écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Dans le même sens, une amélioration est observée dans la production de syllabes complexes (p. ex. : les structures CVC et CCV), car peu d’omissions de graphèmes à l’intérieur de ces syllabes sont relevées en écrivant avec ces deux supports après l’expérimentation. Toutefois, au regard du traitement orthographique, les graphèmes consistants contextuels (p. ex. : gu/e-i) et, surtout, les graphèmes inconsistants contextuels (p. ex. : s/c/t, c/k/qu), ardus à produire avant le programme de rééducation en contexte d’écriture manuscrite et avec des aides technologiques, font l’objet de moins de substitutions au terme de celui-ci quoique certaines sont encore présentes en écrivant des mots irréguliers (écriture manuscrite). Enfin, sur le plan du traitement morphographique, les graphèmes dérivables par la morphologie sont moins

substitués ou omis après l'expérimentation. Cela est vrai en production de mots écrits en contexte d'écriture manuscrite, mais l'est d'autant avec des aides technologiques, ce qui indique une meilleure compensation des besoins sur ce plan.

Tableau 4.3

Extraits de l'analyse qualitative des paragraphies en production de mots isolés

Participant	**Mots ou non-mots à produire**	**Avant l'expéri-mentation**	**Traitement à travailler**			**Séances réalisées**	**Traitement à travailler**			**Après l'expéri-mentation**	**Traitement à travailler**		
			A	**O**	**M**		**A**	**O**	**M**		**A**	**O**	**M**
P2	abritel /abritɛl/	SAT = apritelle AT= idem	☑			④ p/b	☑			SAT= Ok AT= Ok			
	poulan /pulã/	SAT = poula AT= idem	☑			③ ou/on	☑			SAT = Ok AT= Ok			
	qualité /kalite/	SAT = caliter AT= Ok		☑		③c/k/qu		☑		SAT = callité AT= Ok			
	cigale /sigal/	SAT = sigale AT= Ok		☑		② s/c/t;		☑		SAT = Ok AT= Ok			
	haricot /ariko/	SAT = arico AT= Ok			☑	⑥ graphèmes dérivables par la morphologie.			☑	SAT = Ok AT= Ok			

Légende AT : aides technologiques SAT : sans aides technologiques
A : alphabétique O : orthographique M :morphographique
+ : besoins importants - : certains besoins

Ensuite, l'analyse qualitative de deux paragraphies réalisées en production textuelle avec des aides technologiques (texte narratif élaboré), indique aussi une progression sur le plan des traitements alphabétique et orthographique pour tous les participants (voir Annexe K) dont P2 (voir tableau 4.5). Ainsi, avant l'expérimentation, certains participants (P1, P4, P6) substituaient ou omettaient des graphèmes acontextuels relevant du traitement alphabétique, ce qui n'est plus observé au terme de celle-ci. De plus, sur le plan du traitement orthographique, des substitutions indiquaient un besoin dans l'apprentissage des logogrammes qui représentent des homophones lexicaux ou grammaticaux pour l'ensemble des participants avant l'expérimentation. Ces notions,

à l'étude à l'âge de neuf-douze ans, qui requièrent de mobiliser à la fois des connaissances en orthographe lexicale et grammaticale, mais qui ne faisaient pas l'objet du programme, demeurent à développer pour tous les participants. En effet, des substitutions de logogrammes qui permettent de distinguer ces homophones sont encore observées après ce programme, quoique celles-ci sont moins nombreuses.

Tableau 4.4

Extraits de l'analyse qualitative des paragraphies en production textuelle

Participant	**Mots à produire**	**Avant l'expéri-mentation**	**Traitement à travailler**			**Mots à produire**	**Après l'expéri-mentation**	**Traitement à travailler**		
			A	**O**	**M**			**A**	**O**	**M**
P2	Je mets aussi des lunettes	Je m'aie aussi des lunettes		☑		C'est la seule chose	ses la seule chose		☑	
	Je n'ai pas eu peur	J'e n'ai pas eu peur		☑		Il commençait à faire tard	Il commençait à faire tar .			

Légende A : alphabétique O : orthographique M :morphographique

En somme, tout comme l'analyse quantitative des effets intraindividuels, l'analyse qualitative des paragraphies en production de mots isolés et en production textuelle avant et après le programme de rééducation révèle une progression en production de mots écrits en contexte d'écriture manuscrite et avec ces outils chez tous les participants, familiers ou non familiers à ces outils avant ce programme. Celle-ci se manifeste notamment au regard des contenus d'enseignement-apprentissage ayant fait l'objet de ce programme. Elle concerne donc essentiellement les graphèmes et les items ciblés selon leur profil individuel au regard des traitements alphabétique, orthographique et morphographique. Or, au terme de l'expérimentation, certains besoins concernant les contenus d'enseignement-apprentissage prévus à l'âge des élèves demeurent sur le plan du traitement orthographique. En production de mots

isolés, ils concernent les graphèmes inconsistants contextuels en contexte de production de mots irréguliers en contexte d'écriture manuscrite, alors qu'en production textuelle, ils relèvent de la production de logogrammes qui permettent de distinguer des homophones lexicaux et grammaticaux. Pour faire le lien entre les apprentissages réalisés en écriture et les interventions offertes à ces participants, une analyse de la fidélité de l'implantation du programme est présentée.

4.2 L'analyse de la fidélité de l'implantation du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques

L'analyse qualitative de contenu permet de documenter la fidélité d'implantation de ce programme, objectif secondaire de recherche. Afin de savoir si ce programme a été appliqué comme il a été planifié et, selon le cas, quels sont les ajustements ayant été apportés au cours de sa réalisation, une analyse par thématisation a été conduite. Cette analyse croisée des observations issues des journaux de bord et des grilles d'observation permet de faire un bilan des activités de planification et de réalisation, à partir de thèmes représentatifs du contenu analysé. Ces thèmes concernent les composantes de la fidélité de l'implantation de programme, énoncées dans le cadre théorique, puis des thèmes émergents en lien avec les défis relevés en contexte de planification et de réalisation de ces composantes. Par conséquent, cette analyse est présentée en fonction de ces composantes, soit l'adhérence, l'exposition, l'engagement des participants et la compétence des intervenantes à utiliser les méthodes préconisées (Perepletchikova et Kazdin, 2005; Power *et al*., 2005).

4.2.1 L'adhérence

L'évaluation de l'adhérence au programme de rééducation permet de savoir dans quelle mesure la planification des sessions a été respectée en implantant celui-ci. Or, avant de faire ce bilan, il convient de faire un court rappel de la planification initiale convenue

avec les intervenantes et de préciser comment celle-ci s'est réalisée pour relever les principaux défis rencontrés au regard de l'adhérence à ces étapes cruciales. Ces défis peuvent donc concerner le nombre et l'ordre des sessions prévues, de même que l'atteinte des objectifs spécifiques[7] et individuels[8] de l'élève.

4.2.1.1 La planification initiale

La planification initiale des sessions rééducatives a été réalisée lors d'une rencontre dans les écoles. À cette étape importante qui permettait de faire le pont entre l'évaluation initiale de l'élève et l'implantation des sessions, deux défis renvoyaient à l'accompagnement de la doctorante offert aux intervenantes stagiaires (ISP1P2, ISP5, PSP6), en collaboration avec l'orthopédagogue qui les accueillent en stage. Le premier permettait d'identifier les cinq sessions rééducatives les plus adaptées et le deuxième, de cibler deux objectifs individuels pour l'élève.

Le premier défi concerne le soutien dans l'évaluation des principaux traitements servant à produire des mots écrits en français. Cet accompagnement les aidait donc à poursuivre l'analyse des besoins de chaque élève et, ainsi, à identifier les sessions rééducatives les plus adaptées. Plus précisément, le soutien apporté aux intervenantes en contexte d'analyse des paragraphies a permis de cibler la plupart des objectifs

---

[7] Les objectifs spécifiques renvoient aux objectifs poursuivis lors de chacune des sessions rééducatives choisies pour l'élève. Ils concernaient donc les traitements servant à produire des mots écrits en français, et plus spécifiquement, des graphèmes relevant de ces traitements, soutenus par des aides technologiques. Ainsi, lors d'une session, un objectif spécifique était poursuivi à travers toutes les activités de la session et donc, en production de mots, de non-mots, de phrases, de courts textes et de textes élaborés.

[8] Les objectifs individuels s'appliquaient seulement en production textuelle. Un premier objectif individuel visait le développement d'un processus spécifique (précision ou vitesse) et un second, d'un processus non spécifique, supportés par les mêmes aides technologiques. Selon la progression de l'élève, ces objectifs pouvaient s'appliquer lors de différentes sessions rééducatives.

spécifiques permettant de travailler les traitements déficitaires, ce qui orientait le choix de la plupart des sessions rééducatives. Or, l'aide offerte en consultant les items de ces sessions a permis de finaliser la planification pour répondre à des besoins particuliers. Ainsi, afin de répondre aux besoins de deux cas contrastés d'élèves sur le plan du traitement alphabétique, du soutien a été offert à ISP1P2 pour cibler des sessions avec la synthèse vocale permettant de travailler à la fois des graphèmes consistants acontextuels ardus pour P4 et des structures syllabiques complexes pour P3. Enfin, le soutien apporté amenait les intervenantes à ordonner les sessions choisies selon la complexité des traitements et des graphèmes travaillés, comme le faisait l'intervenante expérimentée. Ainsi, pour planifier les sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, elles ont ciblé deux sessions pour développer le traitement orthographique, en travaillant en priorité les graphèmes consistants contextuels par rapport aux graphèmes inconsistants contextuels. Elles ont ensuite planifié une session pour développer le traitement morphographique, et plus spécifiquement, les graphèmes dérivables par la morphologie. En somme, c'est en les aidant à faire des liens entre les besoins de l'élève au regard de ces traitements et les possibilités qu'offraient le programme que les intervenantes ont réussi à identifier (et à ordonner) les cinq sessions à implanter.

Le second défi renvoit à l'accompagnement offert pour évaluer le niveau de fonctionnement des processus spécifiques (précision, vitesse) et non spécifiques afin de cibler deux objectifs individuels pour l'élève. Ce soutien aidait les intervenantes à faire des liens entre les besoins analysés en production textuelle au regard de ces processus (mesures normalisées et continues) et le support offert par les aides technologiques intégrées au programme de rééducation. Il les amenait aussi à faire des choix en tenant compte des principaux besoins relevés dans les milieux, en collaboration avec l'orthopédagogue. Ainsi, pour amorcer les sessions avec la synthèse vocale, IEP3P4 et ISP6 ont fixé des objectifs relatifs à la précision, alors qu'au regard des processus non spécifiques, ils concernaient l'analyse syntaxique. En effet, l'élève

peut vérifier la plausibilité phonologique des mots écrits et l'acceptabilité syntaxique des phrases, en écoutant le texte avec cet outil. De plus, sur le plan des processus spécifiques, des objectifs au regard de la vitesse étaient ciblés par ISP1P2 et ISP5, alors que pour les processus non spécifiques, ils concernaient l'analyse propositionnelle, sachant que le traitement de texte peut aider à corriger rapidement des erreurs et offre la possibilité de déplacer ou d'ajouter des informations. En résumé, c'est en aidant les intervenantes à faire des liens entre les besoins prioritaires de l'élève en écriture et les possibilités qu'offrait le programme qu'elles ont identifié deux objectifs individuels.

4.2.1.2 La réalisation

Une fois ces deux défis relevés, la planification initiale a été consignée, en indiquant les sessions choisies et les objectifs individuels identifiés (voir tableau 4.6). Elle a aussi été discutée avec l'élève, ses intervenants scolaires et ses parents avant la réalisation.

Tableau 4.5

Exemple d'une planification initiale des sessions rééducatives

Intervenante	**Sessions rééducatives**		**Objectifs individuels** *L'élève sera capable de et d'…*
	SV	**SV +PM**	
ISP1P2	④ p/b ③ou/on	③ c/k/qu ② s/c/t ⑥ graphèmes dérivables par la morphologie	P2 : - Augmenter la vitesse d'écriture; - Choisir ses idées.

Légende SV synthèse vocale PM : prédiction de mots

L'étape de réalisation s'est amorcée par l'implantation des sessions rééducatives avec la synthèse vocale, pour ensuite se poursuivre avec des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots. À cette étape, le rôle de la doctorante consistait à valider/appuyer les choix des intervenantes dans la réalisation des sessions planifiées. Cet accompagnement s'actualisait par des rencontres régulières après un temps

d'intervention (une rencontre aux deux semaines). Les rencontres individuelles combinaient l'intervention de la stagiaire et de la doctorante suivi d'un échange, alors que les rencontres collectives favorisaient les échanges entre les intervenantes. Cet accompagnement serré s'est imposé pour aider les intervenantes à réguler leurs interventions selon la progression de l'élève au regard des objectifs spécifiques et individuels. Ainsi, à cette étape, le défi renvoie à ce soutien.

Ce défi concerne l'appréciation de l'atteinte des objectifs spécifiques et individuels au fil de l'implantation des sessions. L'accompagnement de la doctorante aidait les intervenantes à évaluer les besoins de l'élève au regard de ces objectifs et à réguler leurs interventions en conséquence. Les observations consignées dans les journaux de bord au fil des sessions un à six et les grilles d'observation lors des sessions deux et quatre permettent de retracer cette démarche complexe selon ces deux types d'objectifs. Dans ce but, des extraits de l'analyse croisée de ces observations sont présentés (voir le tableau 4.7).[9]

Les sessions rééducatives avec la synthèse vocale

Lors de ces sessions, l'accompagnement a permis aux intervenantes de confirmer que l'élève atteignait les objectifs spécifiques (traitement alphabétique- graphèmes acontextuels) et individuels. Ce soutien les aidait aussi à raffiner leurs observations au regard des objectifs individuels et, ainsi, à offrir un enseignement d'autant plus ciblé, individualisé et flexible. Sur le plan des processus spécifiques, IEP3P4 et ISP6 observaient que l'élève développait la précision en lui enseignant à utiliser la synthèse

[9] Les observations des intervenantes, présentées dans la colonne de gauche, montrent leur appréciation des objectifs spécifiques et individuels. En rencontre individuelle, celles-ci étaient validées par la doctorante qui précisait aussi les interventions à privilégier pour atteindre ces objectifs, comme l'indique la colonne de droite.

vocale pour vérifier la plausibilité phonologique des mots écrits, alors que sur le plan des processus non spécifiques, il développait l'analyse syntaxique en lui enseignant à écouter les phrases et le texte entier avec cet outil. Dans le même sens, au regard des processus spécifiques, ISP1P2 et ISP5 évaluaient que l'élève gagnait en vitesse en lui enseignant à se servir du traitement de texte pour valider l'orthographe lexicale de mots fréquents avec le correcteur orthographique. Ainsi, selon leur profil, les élèves étaient encouragés à consigner leurs idées dès la planification, à les transposer par écrit en laissant des traces de leurs doutes orthographiques lors de la mise en texte puis à les vérifier avec cet outil lors de la révision-correction. En contexte d'écriture de courts textes, ils géraient le temps disponible avec une minuterie (*Time Timer*). De plus, sur le plan des processus non spécifiques, elles constataient que l'élève développait les macroprocessus et l'analyse propositionnelle, en étant incité à profiter de cet outil pour déplacer ou pour ajouter des informations. Ainsi, au terme de ces sessions, l'accompagnement permettait de valider que ces objectifs étaient atteints ou partiellement atteints pour l'élève. Il permettait aussi d'observer une progression plus marquée chez les participants nouvellement initiés aux aides technologiques (IEP3P4 et IS5) en comparaison avec ceux qui y étaient familiers (ISP1P2 et ISP6) comme le suggéraient les premiers résultats obtenus avec l'inspection visuelle et la ligne de tendance. Du coup, l'accompagnement amenait les intervenantes à maintenir certains objectifs et d'en formuler d'autres pour les sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, en aidant chaque élève à profiter des aides technologiques pour produire des mots isolés et des textes. En ajoutant cet outil qui fournit rapidement des suggestions de mots selon les graphèmes tapés par l'élève pour l'aider à choisir un graphème contextuel ou dérivable par la morphologie, elles ont formulé un objectif individuel relatif aux processus spécifiques qui concernait soit la précision (ISP3P4, ISP5 et ISP6) ou la vitesse (ISP1P2) et, un second, au regard des processus non spécifiques, soit l'analyse propositionnelle (ISP1P2, ISP6), l'analyse syntaxique (IEP3P4) ou les macroprocessus (ISP1P2; ISP5). Du coup, elles se sentaient confiantes

de poursuivre ces objectifs lors des sessions suivantes, d'autant plus qu'elles anticipaient des progrès chez leur élève; il avait aussi la possibilité d'utiliser la prédiction de mots en classe pour des productions textuelles.

Les sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots

Durant les sessions trois et quatre, l'accompagnement a permis de confirmer que les objectifs spécifiques (traitement orthographique, graphèmes contextuels consistants ou inconsistants) et individuels étaient partiellement atteints ou atteints en réinvestissant les pistes proposées lors de la session deux. Ainsi, au regard des processus spécifiques, en cohérence avec les résultats des mesures continues, le soutien amenait ISP1P2, IEP3P4 et ISP6 à aider l'élève à consolider ses objectifs individuels, et ISP1P2, IEP3P4 et ISP5 à développer la vitesse. La vitesse était alors développée en maintenant les stratégies mises en place lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale, tout en explicitant comment se référer à la prédiction de mots pour produire efficacement des mots contenant des graphèmes contextuels ou dérivables par la morphologie aux différentes étapes de la démarche d'écriture. Afin de les aider à produire des mots contenant des graphèmes de plus en plus larges et complexes, les intervenantes ont donc enchaîné avec la session cinq visant le traitement morphographique (graphèmes dérivables par la morphologie). Dans le même sens, sur le plan des processus non spécifiques, l'accompagnement aidait ISP1P2, IEP3P4 et ISP6 à évaluer que l'élève atteignait les objectifs individuels, puisqu'ils avaient développé l'analyse syntaxique et l'analyse propositionnelle et le vocabulaire (autre processus). De plus, cette aide permettait de valider/d'appuyer le choix d'ajouter des activités pour soutenir le transfert des apprentissages des élèves nouvellement initiés à la prédiction de mots. Ces activités pouvaient prendre différentes formes, mais consistaient essentiellement en des rappels des stratégies enseignées lors de productions textuelles de classe, tel que convenu avec leur enseignante.

Tableau 4.6

Extraits de journaux de bord des intervenantes et de la grille d'observation de la doctorante relatifs à l'adhérence pour P2

Participa	**Sessions**	**Journaux de bord de l'intervenante (ISP1P2)**			**Grille d'observation de la doctorante**
		O	**A**	**Observations/commentaires**	**Observations/ commentaires**
P2	Synthèse vocale	Court texte	❶	**Session 1 :** ④ p/b (*Nom de l'élève*) a écrit plusieurs mots à son texte en peu de temps.	**Session 2 :** ③ ou/on Essentiellement, cet élève a pour défis de continuer : - d'augmenter la vitesse d'écriture; - d'organiser (et de choisir) ses idées. ✋Avant la séance : J'ai fait moi-même la rétroaction à l'élève sur ses objectifs (…) pour modéliser et donner libre cours à l'intervenante par la suite. L'élève retient bien son objectif.
		Texte élaboré	❶	**Session 2 :** ③ ou/on Dans ses textes, il a plusieurs idées, mais il a tendance à ne pas faire de liens entre elles ou à ne pas les développer. Il est donc important qu'il apprenne à organiser ses idées, à les préciser (…) P. ex. : *Quand j'ouvre la porte j'entre. Il y avait un sous-sol avec une mamie assit sur le canapé et elle frappait sur le plancher du salon. Il avait une chambre rose et laide et elle était très usée (...)*	
	Synthèse vocale + prédiction de mots	Court texte	❶	**Session 4 :** ② s/c/t Ses idées sont liées entre elles. (…) Par contre, il a de la difficulté à saisir la structure de phrases et la ponctuation (…) Il a fait plusieurs corrections et a déplacé des phrases pour que le sens soit plus clair.	**Session 4 :** ② s/c/t Élève qui produit plus de mots, de manière plus organisée. Ses objectifs : se valider, tout particulièrement en ce qui concerne : - les structures de phrases; - la ponctuation. ✋J'accompagne l'élève dans la révision de la partie 2 : structures de phrases difficiles à saisir. ☞Inciter l'élève à faire des manipulations syntaxiques (*aussi faites en classe*) .
		Texte élaboré	❶	**Session 6 :** ⑥ graphèmes dérivables par la morphologie. Ses idées sont liées entre elles. En se relisant (*avec la synthèse vocale*), il a ajouté plusieurs marques de ponctuation. Toutefois, cela reste à travailler. La structure de ses phrases est bien. Il a ajouté quelques détails à celles-ci (…) P. ex. : *Dans ce beau temps j'avais la belle vie car je n'allais pas à l'école. J'allais à la garderie et j'étais très tannent (...) Depuis que je vais à l'école, je n'ai plus la belle vie. J'ai beaucoup de stress sur moi.*	

Légende O: Objectifs (production de)
A: Appréciations

❶ Atteint
❷ Partiellement atteint
❸ Non atteint
N\O Non observable

4.2.1.3 Le bilan

Au terme de l'implantation des sessions rééducatives, l'analyse des indicateurs de l'adhérence révèle que les intervenantes ont réalisé les cinq sessions dans l'ordre convenu afin d'aider leur élève à atteindre la grande majorité des objectifs spécifiques planifiés initialement, ce qui est cohérent avec les observations de la doctorante aux sessions deux et quatre. Ces résultats de cette analyse semblent donc très satisfaisants. Dans le même sens, l'analyse qualitative des observations de ces acteurs fait voir que le respect du rythme d'enseignement-apprentissage prescrit est étroitement lié à la progression qu'elles observaient au regard des objectifs spécifiques et individuels, en régulant les interventions. À ce sujet, cette analyse met en évidence les défis relevés en contexte d'accompagnement des intervenantes afin de les aider à cibler ces objectifs lors de la planification, puis à réguler leurs interventions selon la progression de l'élève durant la réalisation : il s'agit d'activités complexes qui ont nécessité une collaboration avec les acteurs impliqués auprès des élèves (p. ex. : orthopédagogue qui les accueillent en stage, enseignante). Elle fait voir que ces défis ont été relevés en faisant des liens entre l'évaluation et l'intervention, de manière à offrir un enseignement de plus en plus ciblé, individualisé et flexible tel que prévu, et de surcroît adapté à la situation pédagogique des élèves. Enfin, en continuité et en complémentarité avec l'analyse des effets de ce programme sur la production de mots écrits en français, elle fait voir son apport pour aider ces élèves à atteindre une variété d'objectifs en écriture, relevant des processus spécifiques (précision et vitesse), non-spécifiques (analyse propositionnelle, macroprocessus, analyse syntaxique) ou autres (vocabulaire).

4.2.2 L'exposition

L'évaluation de l'exposition à ce programme permet de vérifier si le nombre de séances prescrites et la durée de celles-ci a été respectée. Pour faire ce bilan, il convient donc

d’exposer les démarches qui sous-tendent la planification et la réalisation des séances rééducatives, en identifiant les défis rencontrés à ces étapes.

4.2.2.1 La planification initiale

À cette étape, le rôle de la doctorante était de valider-d’appuyer les choix des intervenantes pour la planification initiale des séances. Ce soutien s’est actualisé lors de la rencontre de planification dans les écoles pour aider les intervenantes stagiaires à prévoir ces séances en tenant compte du contexte scolaire de l’élève. Le défi renvoie donc à cet accompagnement offert en collaboration avec l’orthopédagogue de l’école.

Ce soutien amenait les intervenantes à intégrer la planification des séances rééducatives à celle prévue à l’école. Ainsi, la doctorante les aidait à trouver des solutions pour implanter le nombre et la durée des séances (trois séances rééducatives de 60 minutes pendant dix semaines suivi d’une séance d’évaluation) en contexte scolaire, considérant l’organisation des services orthopédagogiques et de classe. Quant au nombre de séances rééducatives, l’accompagnement aidait ISP1P2 et ISP5 à planifier les séances dans le prochain bloc d’interventions orthopédagogiques intensives de l’école. Ce bloc d’interventions orthopédagogiques permettait aussi à ISP6 d’offrir une séance supplémentaire par semaine en orthopédagogie, comme le faisait IEP3P4. En ce qui concerne la durée des séances, cet accompagnement aidait IEP1P2 et ISP6 à maintenir les séances rééducatives de 60 minutes déjà offertes à l’école.

L’accompagnante permettait aussi à ISP5 de prévoir une période et demie pour une des séances, car les périodes de classe étaient de 45 et 50 minutes dans son milieu, comme IEP3P4. En outre, puisque la planification des séances impliquait que l’élève soit soustrait à des périodes de classe, l’accompagnante aidait les intervenantes à planifier étroitement les séances rééducatives avec l’enseignante de l’élève, considérant les activités prévues, et plus particulièrement, les activités en grand groupe.

4.2.2.2 La réalisation

La réalisation des séances prévues a nécessité des ajustements pour conjuguer les exigences de l'implantation du programme de rééducation et les contraintes rencontrées en contexte scolaire. À cette étape, le défi était d'accompagner les intervenantes stagiaires dans ces ajustements.

Cette aide a été offerte pour soutenir les intervenantes à trouver des solutions pour respecter, en autant que possible, le nombre et la durée prévue des séances rééducatives en contexte scolaire. En effet, après deux semaines d'implantation de séances, elles avaient toutes eu à faire des ajustements en raison d'activités en groupe classe tout en respectant la planification prévue pour leur stage en contexte orthopédagogique (p. ex. : séances annulées, déplacées ou écourtées). Donc, dès la première rencontre collective, le soutien permettait d'appuyer-de valider les ajustements qu'elles avaient apportés et ceux prévus pour la suite, en les aidant à poursuivre l'analyse du contexte scolaire de l'élève. Il les encourageait aussi à déplacer plutôt qu'à annuler des séances tout en maintenant la durée convenue afin de respecter, en autant que possible, environ 90 % des séances planifiées. L'accompagnatrice les aidait aussi à s'assurer que la séance d'évaluation ait lieu après les trois séances rééducatives, à la journée fixée dans leur milieu. Les intervenantes stagiaires étaient d'accord avec ces balises, utilisées aussi par l'intervenante expérimentée, car elles jugeaient que leur élève avait besoin de participer aux séances prévues avant d'être évalué de même qu'à des activités pédagogiques en groupe-classe. Ainsi, par après, lors des rencontres individuelles dans les écoles, le soutien permettait d'appuyer-de valider les ajustements apportés aux séances depuis la dernière rencontre et de planifier les ajustements à venir avec ces mêmes balises.

4.2.2.3 Le bilan

Après l'implantation des séances rééducatives, les observations issues des journaux de bord, comme celles de la grille d'observation au regard de l'exposition, indiquent que la planification initiale a généralement été respectée. Ainsi, dans les journaux de bord, le nombre de séances rééducatives et la durée de celles-ci a généralement été respectés, soit trois séances d'une heure par semaine pendant dix semaines. Par ailleurs, il importe d'identifier des ajustements apportés pour implanter les séances. À ce propos, les observations précisent que, lors de quelques semaines (soit une à trois semaines, selon les milieux), deux séances ont été implantées et certaines ont été écourtées dans des écoles qui offrent des périodes de classe de moins d'une heure. En faisant des liens avec les défis relevés, ces ajustements anticipés dès la planification initiale ont été guidés de manière à ce que les intervenantes puissent conjuguer les exigences de l'implantation des séances et les contraintes rencontrées en contexte scolaire lors de la réalisation. Ils permettent d'identifier que pour en arriver à implanter des séances intensives sur une durée prolongée tel que planifié, les activités prévues en contexte orthopédagogique et en contexte classe ont été prises en compte, en faisant preuve de souplesse, rigueur et collaboration avec les acteurs impliqués à chaque étape.

4.2.3 L'engagement des participants

Les observations des intervenantes et de la doctorante permettent aussi d'évaluer le niveau d'engagement des participants au fil des sessions rééducatives. Pour faire ce bilan, il convient d'exposer la planification initiale pour favoriser l'engagement des participants ainsi que la façon dont elle s'est réalisée dans les milieux d'implantation.

4.2.3.1 La planification initiale

La planification initiale au regard de l'engagement des participants a été effectuée lors de la rencontre de planification dans les écoles À cette étape, le défi était d'aider les intervenantes stagiaires à cibler des stratégies d'intervention adaptées.

Cet accompagnement les aidait à faire l'analyse du profil de l'élève, en identifiant une capacité et un besoin de l'élève au regard de l'engagement. L'accompagnatrice les amenait aussi à cibler une stratégie susceptible de favoriser l'engagement de l'élève, considérant son profil et les possibilités qu'offrait le programme d'intervention orthopédagogique. Il permettait donc de valider-d'appuyer la planification de stratégies d'intervention favorisant la discussion avec l'élève sur les processus d'écriture, puisque celles-ci misaient sur les capacités des participants tout en répondant à leurs besoins prioritaires au regard de l'engagement. De plus, elles s'intégraient harmonieusement à ce programme qui offre des situations d'écriture stimulantes et de la rétroaction continue. Ainsi, tout comme IEP3P4, ISP1P2 a planifié une stratégie pour encourager les discussions entre les deux élèves au regard de leurs processus d'écriture, alors qu'ISP5 et ISP6 misaient surtout sur les discussions avec leur élève sur ce plan. Une fois ce défi relevé, la planification initiale au regard de l'engagement a été consignée, en précisant le profil de l'élève (capacité/difficulté) et les stratégies privilégiées (voir tableau 4.8). Cette planification a aussi été discutée avec l'élève, ses intervenants scolaires et ses parents en vue de la réalisation.

Tableau 4.7

Extraits de la planification initiale au regard de l'engagement des participants

Intervenante	Profil individuel	Stratégies à privilégier
ISP1P2	**P2 :** enjoué, peu attentif aux détails	- Porter attention aux stratégies de l'autre ;

4.2.3.2 La réalisation

La planification s'est actualisée lors de la réalisation, en régulant les stratégies d'intervention. À cette étape, le défi était d'accompagner les intervenantes, alors qu'elles régulaient ces stratégies de manière à favoriser l'engagement de l'élève.

Ce défi renvoie au soutien offert pour appliquer ces stratégies durant les sessions rééducatives avec la synthèse vocale, puis à les bonifier lors des sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, à la lumière des observations recueillies. Pour illustrer ce processus de régulation des stratégies d'intervention, des extraits de l'analyse croisée de ces observations sont présentés (voir tableau 4.9).

Les sessions rééducatives avec la synthèse vocale

Lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale, l'accompagnatrice aidait les intervenantes à offrir de la rétroaction continue en discutant avec l'élève de ses processus. En effet, dès les premières séances, les intervenantes constataient que l'élève se montrait engagé lors des situations d'écriture qu'il jugeait stimulantes, alors qu'il obtenait de la rétroaction de la synthèse vocale pour vérifier la plausibilité phonologique des mots écrits. Toutefois, afin de maintenir l'engagement de l'élève, elles se demandaient quand et comment elles pourraient offrir de la rétroaction à leur élève sur ses résultats et sa démarche, en suscitant des discussions tel que convenu. Ainsi, lors de la première rencontre collective, le soutien permettait de rappeler que la rétroaction se faisait de manière continue, et donc, à travers l'ensemble des situations d'écriture, en discutant avec l'élève de ses processus, tout comme IEP3P4, ce qui leur semblait judicieux. Par la suite, en rencontre individuelle, l'accompagnement permettait de modéliser des façons d'offrir de la rétroaction à l'élève en faisant un retour avec lui sur ses premiers résultats (p. ex. : à partir de son graphique d'évolution et de ses travaux) et sur sa démarche d'écriture avec la synthèse vocale, tout en

discutant avec lui de ses processus. Dès lors, la doctorante et les intervenantes ont remarqué que pour répondre à l'intention d'écriture et pour atteindre les objectifs, l'élève partageait avec plaisir avec l'intervenante et l'autre élève (le cas échéant), ce qui les encourageait à maintenir les stratégies d'intervention prévues.

Les sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots

Par la suite, le soutien permettait de valider-d'appuyer ces stratégies et de les enrichir pour favoriser l'engagement de l'élève. En effet, tel qu'anticipé, les intervenantes et la doctorante constataient que l'élève appréciait obtenir de la rétroaction avec la prédiction de mots pour choisir le bon graphème associé ou non au phonème, tout en continuant d'utiliser la synthèse vocale pour vérifier la plausibilité phonologique des mots écrits. Or, elles percevaient qu'il avait besoin d'autant plus de rétroaction continue et de discussions pour utiliser judicieusement ces deux outils dans des situations d'écriture plus complexes, comme en classe. Ainsi, après discussion avec les enseignantes, ISP1P2 a continué d'inviter ses élèves à porter attention aux stratégies de leur pair avec ces outils, en les amenant toutefois à identifier celles à mobiliser en classe, puisqu'elle observait que P1 se montrait moins préoccupée par les évaluations réalisées en classe en procédant de cette façon et P2, plus soucieux des détails. Dans le même ordre d'idées, IEP3P4 et ISP5 avaient la possibilité de proposer aux élèves de travailler sur leur production textuelle de classe avec ces outils, ce qui aidait P3 à se conformer aux exigences attendues; P4 à être disposé à la tâche proposée; et P5 à mobiliser ses stratégies. De plus, ISP6 a proposé à P6 de porter attention au nombre de mots qu'elle produisait en situation d'écriture, ce qui l'encourageait à s'améliorer.

Tableau 4.8

Extraits de journaux de bord des intervenantes et de la grille d'observation de la doctorante relatifs à l'engagement

Participants	Séances	Journaux de bord	Grille d'observation
		Observations-commentaires	**Observations-commentaires**
P2	SV	☺ ♉ (*Nom de l'élève*) est travaillant et à l'écoute de mes consignes.	☺♉ (*L'élève est*) très attentif à son histoire (*production d'une histoire humoristique*).
	SV + PM	☺ 😐 (Nom de l'élève) travaille très bien (…) Cependant, il doit prendre le temps de se relire et de s'assurer que le sens de son texte est clair.	☺♉ (*L'élève démontre un*) bel intérêt pour la tâche (*production textuelle élaborée*).

Légende
☺ Engagement
😐 Non-engagement
♉ Poursuite des objectifs
SV Synthèse vocale
PM Prédiction de mots

4.2.3.3 Le bilan

Après l'implantation des sessions rééducatives, l'analyse qualitative des observations des intervenantes et de la doctorante indique que la planification initiale a été réalisée durant les sessions avec la synthèse vocale, tout en bonifiant celles-ci lors des sessions avec ces aides technologiques. Elle précise que des manifestations d'engagement ont été observées chez les participants tout au long de ces sessions et, surtout, lors de situations d'écriture stimulantes, alors que les intervenantes régulaient leurs stratégies d'intervention. Du coup, cette analyse contribue à la compréhension de leur progression en écriture. À ce sujet, les défis relevés en contexte d'accompagnement des intervenantes ont permis de les aider à cibler les stratégies adaptées lors de la planification, puis à réguler celles-ci en réalisation. Ils font voir que ces étapes ont été franchies en tenant compte du profil de l'élève, de son contexte scolaire et des

possibilités qu'offraient ce programme pour soutenir son engagement, tout en collaborant avec les acteurs impliqués dans l'enseignement-apprentissage de l'écriture.

4.2.4 La compétence des intervenantes à actualiser le programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques

L'évaluation de la compétence des intervenantes à actualiser le programme permet d'identifier dans quelle mesure leur compétence s'est actualisée tel que prévu. Ainsi, après les deux premières séances rééducatives observées par la doctorante, les informations annotées dans leur grille facilitaient les échanges et les formulations de recommandations en ce qui concerne quatre manifestations de cette compétence, soit leurs capacités à offrir des consignes, de la modélisation, du soutien et de la rétroaction adaptés. Afin de faire le bilan du développement de cette compétence, il s'avérait essentiel de préciser la planification prévue pour les former-accompagner ainsi que la façon dont celle-ci s'est déployée lors de la réalisation. De plus, il s'avérait judicieux d'identifier les défis rencontrés à chacune de ces étapes.

Considérant la nécessité de fournir une formation et un accompagnement pour s'assurer de l'implantation du programme, le défi était d'accompagner les intervenantes stagiaires à se préparer à mobiliser cette compétence pour implanter le programme en contexte orthopédagogique, sachant que ce contexte était nouveau pour elles, tout comme le programme dans son ensemble ainsi que l'intégration d'aides technologiques.

D'abord, lors de la formation, l'accompagnement aidait les intervenantes à se familiariser avec cette compétence à intervenir, en s'appropriant les fondements théoriques du programme ainsi qu'en analysant son application et ses effets. Cette formation leur donnait aussi l'occasion de se familiariser au matériel de ce programme, soit le guide précisant des pistes d'action à mobiliser dans chacune des activités de ce programme, appuyée par des extraits vidéo de la préexpérimentation illustrant, entre

autres, l'usage d'aides technologiques. Ainsi, après avoir manipulé la synthèse vocale dans une tâche d'écriture pour vérifier la plausibilité phonologique des mots écrits, l'accompagnement les amenait à analyser la façon dont les consignes, la modélisation, le soutien et la rétroaction avaient été offerts en préexpérimentation, en lien avec les résultats de l'élève. Il leur permettait donc d'évaluer que les consignes étaient claires et énoncées selon le guide, que suffisamment de temps était accordé à la modélisation pour aider l'élève à observer des stratégies en particulier, que le soutien était centré sur celles-ci ainsi que la rétroaction en continu. En leur proposant ce même exercice avec la prédiction de mots pour choisir le bon graphème associé ou non au phonème, l'accompagnatrice les amenait à faire les mêmes constats. Elle leur permettait aussi de percevoir que cette compétence est plus complexe à mobiliser lors des sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, puisque les élèves doivent coordonner leurs stratégies en utilisant ces deux outils dans des situations d'écriture qui se complexifient.

Par la suite, lors de la première séance d'intervention, soit la séance d'introduction à la synthèse vocale, le soutien permettait d'offrir aux intervenantes de la modélisation en présence de l'élève pour ensuite répondre à leurs questions en les aidant à manipuler la synthèse vocale et la prédiction de mots. Cet accompagnement a été offert puisqu'elles ressentaient le besoin de s'approprier cet outil au plan technique avant d'en faire l'intégration pédagogique. D'ailleurs, elles venaient tout juste d'amorcer leur stage et d'avoir accès à cet outil dans leur milieu, de sorte qu'elles se préparaient à actualiser leur compétence visée, en vue de la réalisation.

4.2.4.1 La réalisation

Après avoir observé une séance rééducative avec la synthèse vocale puis une séance avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, la doctorante a offert de l'accompagnement pour actualiser cette compétence dans le cadre de deux rencontres individuelles. À cette étape, son rôle consistait à valider cette compétence et à offrir

des suggestions en consignant ses observations dans la grille prévue (voir le tableau 4.10). Le défi concernait l'accompagnement des intervenantes stagiaires dans le développement de cette compétence.

Tableau 4.9

Extraits de la grille d'observation de la doctorante relatifs aux compétences des intervenantes

Participants	Sessions	Activité	Observations-commmentaires
P2	SV	10.	☝ **Soutien :** Réactiver les connaissances. ☞**Modélisation** : Verbaliser ses stratégies pour produire avec fluidité les mots suggérés pour l'histoire (*avec les outils*). ☞**Soutien :** L'aider à produire des mots même s'il ne connaît pas toujours exactement leur orthographe, en se validant au besoin avec d'autres outils (*dont la prédiction de mots*).
		13.	☝ **Consignes/soutien**: (*Fait un*) rappel des consignes aux élèves afin de les inviter à réfléchir aux améliorations et à la suite du texte. ☞ **Soutien**: (Faire un) rappel de l'organisation textuelle.
	SV + PM	13.	*☝ **Rétroaction :** (*Donne de la*) rétroaction aux élèves en individuel, selon leurs objectifs (*avec le graphique d'évolution et les travaux*). *☝ **Modélisation**: (*Fait un*) rappel de la façon de faire la planification en écriture (…) donne des exemples et des contre-exemples. ☞**Soutien :** L'inviter à faire les manipulations syntaxiques.

Légende ☝ Validation ☞ Suggestion SV : Synthèse vocale PM : Prédiction de mots

Premièrement, en ce qui concerne les consignes, l'accompagnement permettait d'évaluer qu'elles étaient claires et énoncées selon le guide lors des deux séances observées. De plus, il permettait d'identifier que les intervenantes-stagiaires s'assuraient de leur compréhension par les élèves, ce qui s'est avéré surtout utile lors de la première séance alors qu'ils étaient en appropriation de celles-ci. Or, les consignes semblent avoir été formulées selon les besoins de l'élève lors de la deuxième séance.

Deuxièmement, quant à la modélisation, l'accompagnatrice permettait d'évaluer qu'elle semblait adéquate, mais parfois absente chez ISP5 et ISP6 lors de la première séance observée. Elle les amenait à l'adapter selon les objectifs de l'élève en accordant assez de temps à cette étape fondamentale de l'enseignement explicite avant de passer à la pratique guidée et à la pratique autonome, comme le faisait IEP3P4. Par la suite, durant la deuxième séance observée, l'accompagnatrice s'assurait d'offrir une rétroaction positive après avoir observé une modélisation adéquate.

Troisièmement, lors de la première séance observée avec la synthèse vocale, l'accompagnatrice évaluait que les intervenantes stagiaires avaient besoin d'accompagnement pour offrir un soutien adéquat. De nouveau, à partir d'observations auprès d'IEP3P4, elle les amenait à se centrer sur les objectifs de l'élève, en faisant des rappels des stratégies à privilégier à chaque étape de la tâche avec la synthèse vocale et un retour sur celles-ci, dès cette étape complétée. Comme ces suggestions semblaient réinvesties, l'accompagnatrice accordait un temps pour réaliser un retour réflexif sur leurs interventions relatives au soutien durant la deuxième séance observée avec la synthèse vocale et la prédiction de mots. Elle les amenait aussi à approfondir celui-ci en fonction des nouveaux objectifs convenus pour l'élève afin qu'il coordonne plus efficacement ses stratégies en utilisant ces outils.

Finalement, quant à la rétroaction, l'accompagnatrice permettait d'observer qu'elle semblait adéquate et positive lors des deux séances observées. Or, elle semble avoir été plus informative et immédiate à la deuxième séance, en les amenant à commenter leurs résultats et leurs démarches, comme IEP3P4.

4.2.4.2 Le bilan

Au terme des deux séances observées, la compétence des intervenantes à actualiser le programme préconisé semble très satisfaisante, car les commentaires de la doctorante

accompagnatrice à ce sujet dans la grille d'observation sont généralement positifs. Ces observations permettent aussi de relever des différences entre les intervenantes stagiaires et l'intervenante expérimentée concernant la modélisation, le soutien et la rétroaction. Ces différences, également relevées dans l'analyse des effets intraindividuels, ont amené la doctorante à leur proposer des ajustements dès la première séance, pour ensuite les aider à approfondir cette compétence lors de la deuxième. Dans ce contexte où chaque intervenante devait s'approprier, à des degrés divers, le profil de l'élève, les contenus d'enseignement-apprentissage, les aides technologiques les supportant et le programme de rééducation, cette analyse fait voir les défis d'accompagnement des intervenantes pour les aider à mobiliser cette compétence. Elle permet d'identifier qu'à l'étape de la planification, le défi était de les aider à se préparer à mobiliser cette compétence dans ce programme en leur donnant des outils (p. ex. : guide, extraits filmés), de la formation, de la modélisation et du soutien lors de la manipulation des aides technologiques. Durant la réalisation, le défi était de les accompagner dans le développement de cette compétence, en offrant de la rétroaction-suggestions lors des séances observées. Cette analyse souligne aussi que ces étapes ont été franchies en s'appuyant sur les observations réalisées auprès de l'intervenante expérimentée, puisqu'elle mobilisait avec aisance la compétence visée.

Pour conclure, l'analyse de l'effet du programme de rééducation sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans et de la fidélité de son implantation fait voir les liens étroits qui coexistent entre l'apprentissage de l'écriture chez les élèves et les interventions orthopédagogiques qui leur sont offertes. Ainsi, la première analyse, réalisée en faisant l'analyse quantitative des effets intraindividuels, révèle que tous les participants performent significativement mieux en production de mots écrits en français après ce programme, alors qu'ils produisent avec fluidité des mots isolés et des textes. Leur meilleure performance, confirmée par les trois hypothèses de recherche, s'observe dans des tâches variées qui sollicitent ce

processus, soit la production de non-mots, de mots, de court texte et de textes élaborés. Dans ces tâches qui mobilisent les traitements développés dans ce programme, leur progression individuelle concerne les graphèmes et items entraînés lors des sessions rééducatives ciblées selon leur profil. Cette progression se manifeste en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques, tel que le précise l'analyse qualitative de leurs paragraphies. Or, avec ces derniers supports, l'analyse des effets intraindividuels suggère que les élèves non familiers à ces outils avant le programme arrivent à atteindre un niveau fonctionnel leur permettant de mieux compenser leurs difficultés et ceux qui y étaient familiers, à consolider leurs apprentissages.

En continuité et en complémentarité avec ces résultats, la deuxième analyse, réalisée en faisant l'analyse qualitative de contenu de la fidélité de l'implantation de ce programme, permet d'identifier que le degré avec lequel il a été implanté comme planifié est très satisfaisant, considérant le niveau d'adhérence, d'exposition, d'engagement des participants et de compétence des intervenantes à utiliser les méthodes préconisées. Cette analyse permet de préciser que chaque composante a fait l'objet d'une planification initiale et d'une réalisation qui a nécessité des ajustements, avec les acteurs concernés par l'enseignement-apprentissage de l'écriture dans les écoles. De plus, elle indique que des défis d'accompagnement des intervenantes stagiaires ont été relevés à chaque étape, en s'appuyant sur des stratégies de l'intervenante expérimentée. À travers les démarches de planification et de régulation des interventions offertes dans ce programme complexe, l'analyse fait ressortir que ces défis d'accompagnement ont été relevés en tenant compte de la dynamique entre l'élève, l'objet d'apprentissage (soutenu par des aides technologiques) et l'intervenante dans le milieu-école. C'est donc en aidant les intervenantes à faire des liens entre la progression de l'élève en écriture et les interventions qui lui sont offertes dans ce programme intégrant des aides technologiques qu'un enseignement explicite, ciblé, individualisé, flexible et intensif sur une durée prolongée a été offert tel que prévu.

CHAPITRE V

DISCUSSION DES RÉSULTATS

La discussion permet d'interpréter les analyses des résultats présentées dans le chapitre précédent et de les croiser à la lumière des théories et de résultats de recherches exposés dans le cadre théorique, sachant que ces travaux empruntent des méthodologies différentes de cette recherche. Elle permet aussi de comprendre la portée de ces résultats et d'en faire une interprétation. Ainsi, après avoir fait l'interprétation des résultats, cette discussion expose les limites et les retombées de cette recherche, puis présente les constats réalisés à des étapes marquantes de cette étude.

4.1 L'interprétation des résultats

L'interprétation des résultats est structurée en fonction des objectifs de recherche, en faisant des liens entre ces deux objectifs étroitement reliés. Dans le but d'atteindre l'objectif principal, elle porte d'abord sur les résultats concernant l'analyse de l'effet d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans. Elle discute donc des inférences causales entre la variable indépendante (VI - ce programme) et la variable dépendante (VD - la production de mots écrits en français), en faisant des liens avec les métainférences réalisées à partir de l'ensemble des résultats. Afin de parvenir à l'objectif secondaire, elle porte ensuite plus

spécifiquement sur les résultats concernant l'analyse de la fidélité d'implantation de ce programme, en explicitant ce qui permet de faire ces métainférences. Or, comme il s'agit, à notre connaissance, d'une première recherche qui évalue l'effet et l'implantation d'un programme de rééducation intégrant des aides technologiques, les résultats ne peuvent pas être entièrement comparés à ceux de recherches existantes, qui document tantôt l'un ou l'autre des aspects, mais pas l'ensemble. Par conséquent, le croisement avec les autres recherches se fait pour chacune des hypothèses et composantes de la fidélité, mais aucune ne traitait de l'ensemble de celles-ci.

5.1.1 L'interprétation des résultats sur l'effet du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans

Cette section permet d'interpréter les résultats liés à l'objectif principal de recherche, soit évaluer l'effet de ce programme sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans, en les rattachant aux résultats au regard de l'objectif secondaire, soit documenter la fidélité d'implantation de ce programme. Elle est donc structurée selon les résultats obtenus de l'analyse quantitative des effets intraindividuels, puis de l'analyse qualitative des paragraphies.

5.1.1.1 La discussion des résultats de l'analyse quantitative des effets intraindividuels

La présente section présente la discussion sur les résultats aux trois hypothèses de recherche. Ainsi, après avoir exposé les principaux résultats au regard de chacune d'elles, elle les croise avec d'autres recherches, au plan théorique et empirique.

5.1.1.1.1 La première hypothèse de recherche

Selon la première hypothèse, à la suite de ce programme, l'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés. À partir des résultats à deux épreuves normalisées, l'analyse montre qu'il permet à tous les

participants de développer cette capacité, lorsqu'ils recourent aux traitements enseignés (alphabétique, orthographique et morphographique) en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. De plus, elle a permis de démontrer que ce programme a un apport différencié selon leur profil au regard de ces traitements et des outils les supportant. En effet, leur progression individuelle concerne surtout les items (mots et non-mots) et les graphèmes entraînés lors des sessions rééducatives et elle se manifeste différemment selon leur profil initial d'utilisation des aides technologiques. À ce sujet, elle révèle que les élèves non familiers à la synthèse vocale et à la prédiction de mots avant ce programme compensent efficacement leurs besoins en écrivant avec ces outils à la suite de ce programme, alors que ceux qui y étaient familiers le font de manière très efficace. En continuité et en complémentarité avec cette analyse, l'analyse de la fidélité d'implantation du programme montre que les défis relevés en contexte d'accompagnement des intervenantes ont permis de planifier des sessions selon les objectifs spécifiques des élèves au regard de ces traitements. De plus, elle a permis de préciser que ces sessions ont été implantées en aidant ces intervenantes à réguler leurs interventions afin que chacun tire profit des aides technologiques.

Au plan théorique, ces résultats peuvent être expliqués à la lumière de modèles développementaux de la production de mots écrits en français et plus particulièrement, avec le modèle développemental structural de Seymour (2008), retenu dans cette recherche. Selon ce modèle, les traitements logographique, alphabétique, orthographique et morphographique se développent de manière interactive et progressive tout au long de l'apprentissage de l'écriture, ce qui permet aux apprenants de stocker des représentations lexicales nécessaires pour produire avec précision des mots isolés avec différents supports. Normalement, en référence à ce modèle, des élèves âgés de neuf-douze ans maîtrisent les traitements logographique et alphabétique (fondations de ce modèle) et continuent de développer le traitement orthographique et morphographique, en écrivant en contexte d'écriture manuscrite. Conformément à ce

modèle, les résultats de cette recherche montrent qu'avant le programme, les participants maîtrisaient bien le traitement logographique. De plus, ils indiquent qu'en dépit de leurs difficultés de traitement alphabétique, ils avaient tout de même amorcé, à des niveaux variés, le développement des traitements orthographique et morphographique en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Or, après ce programme, comme les participants ont développé de manière progressive et interactive ces traitements selon leur profil respectif, en utilisant de manière optimale des aides technologiques les supportant, ils ont produit avec davantage de précision des mots écrits en français et, surtout, les items et les graphèmes entraînés lors des sessions rééducatives. Du coup, après avoir participé à ces sessions, ils arrivent tous à mieux répondre aux attentes prévues à leurs âge en production de mots isolés en contexte d'écriture manuscrite et à compenser plus efficacement leurs difficultés avec ces outils qui leur offrent une rétroaction adaptée à leurs besoins spécifiques.

Au plan empirique, les résultats généraux sont d'abord complémentaires à ceux des quelques recherches expérimentales évaluant l'effet d'une utilisation de la synthèse vocale et de la prédiction de mots sur la production de mots écrits en anglais d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture âgés de neuf-douze ans (Evmenova *et al*., 2010; Handley-More *et al*., 2003; MacArthur, 1998, 1999; Silio et Barbetta, 2010). En effet, ces recherches ont évalué leur progression individuelle en production textuelle et non de mots isolés. Ensuite, les résultats s'inscrivent en continuité avec ceux de recherches évaluant l'effet de programmes de rééducation sur la production de mots écrits en anglais d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité, qui offrent généralement une rééducation mixte de ce processus en contexte d'écriture manuscrite, (Wasowicz, 2009; Wanzek *et al*., 2006; Weiser et Mathes, 2011; Williams *et al*., 2017; Wolter et Dilworth, 2014). En effet, ils permettent d'observer une progression en production de mots isolés et, plus précisément, au regard des items et des graphèmes entraînés. Pour ces raisons, ils vont dans le même sens que ceux d'études menées

spécifiquement auprès d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans en langue anglaise (Arnback et Elbro, 2000; Berninger *et al*., 2008c, 2013a; Ise et Schulte-Körne, 2010; Kast *et al*., 2011; Torgesen, 2005; Richards *et al*., 2005; Tsesmeli et Seymour, 2008) et française (Chapleau, 2013, 2017; Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019), qui offrent majoritairement une rééducation corrective de la production de mots écrits.

Pour leur part, les résultats détaillés sont sans précédent en comparaison à ceux de ces études menées auprès d'élèves dysorthographiques. À notre connaissance, pour la première fois, à la suite d'un programme de rééducation, tous les participants progressent et développent les trois traitements enseignés à leur âge; ces résultats contrastent avec les résultats variables et éloignés des normes en contexte d'écriture manuscrite dans ces études. À titre d'exemple, ils sont différents de ceux de Berninger et de ses collaborateurs (2008c, 2013a) qui ont d'abord constaté des améliorations variables et des difficultés persistantes de traitement alphabétique à la suite de deux programmes de rééducation mixte centrés respectivement sur développement traitement orthographique et morphographique puis obtenus de nouveau ce type de résultats en combinant un enseignement de chacun de ces traitements à celui du traitement alphabétique. Or, dans la seconde étude, des améliorations plus importantes au regard du traitement alphabétique étaient observées. De la même façon, les résultats de la présente étude contrastent avec ceux des études menées par Chapleau (2013) et Chapleau et Beaupré-Boivin (2019) à la suite d'un programme compensatoire centré sur le développement du traitement morphographique puis de ce programme combiné à un programme de rééducation correctif axé sur le développement du traitement alphabétique. Ces différences peuvent s'expliquer par la particularité de ce programme : l'intégration d'aides technologiques. Tel que discuté, cette particularité permet d'intervenir de manière progressive et interactive pour développer les trois principaux traitements servant à produire des mots écrits en français déficitaires chez ces élèves et non uniquement un traitement ou deux en écrivant en contexte d'écriture manuscrite,

comme dans ces études. Du coup, l'enseignement qui se traduit par un entraînement d'items et de graphèmes choisis selon leurs besoins individuels peut s'en voir d'autant plus explicite, ciblé, individualisé et flexible que dans ces études qui proposent le même entraînement à ces élèves de profils diversifiés. En ce sens, cet entraînement en production de mots isolés avec des aides technologiques semble très bien articuler les éléments relatifs au développement de la production de mots écrits en français et aux difficultés des élèves dysorthographiques sur ce plan, en plus d'actualiser les principes directeurs d'interventions rééducatives validées en lecture et en écriture auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité (Wharton-McDonald, 2011). D'ailleurs, comme le montrent les résultats de l'analyse de la fidélité d'implantation du programme, implanter les sessions les plus adaptées à leurs besoins en écriture a contribué à actualiser ces principes. Ce faisant, les résultats de cette étude semblent rejoindre ceux d'une métaanalyse récente sur les effets d'une individualisation de l'enseignement selon la réponse à l'intervention d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité qui indiquent que les effets de la variable indépendante sur la variable dépendante sont plus importants en écriture si l'intervenant est accompagné de manière à poursuivre des objectifs adaptés à leurs besoins individuels (Jung *et al*., 2018). Ils s'appuient sur ces mêmes principes pour aider l'élève à produire avec précision des mots écrits en français en production textuelle.

5.1.1.1.2 La deuxième hypothèse de recherche

D'après la deuxième hypothèse, à la suite de ce programme, l'élève produit avec davantage de précision des mots écrits en français en production textuelle. L'analyse des résultats à deux épreuves normalisées confirme cette hypothèse chez tous les participants, alors qu'ils écrivent avec différents supports. Elle révèle que cette progression individuelle contribue à ce qu'ils répondent aux attentes prévues à leur âge, en production de courts textes descriptifs (en contexte d'écriture manuscrite) et de

textes narratifs élaborés (avec des aides technologiques). Cette analyse indique aussi que les élèves non familiers avec ces outils avant le programme arrivent beaucoup mieux à compenser leurs difficultés en produisant des textes avec ces supports au terme du programme, alors que ceux déjà familiarisés y arrivent mieux. En continuité et en complémentarité avec cette analyse, l'analyse de la fidélité d'implantation du programme montre que les élèves ont atteint la plupart des objectifs spécifiques lors des sessions implantées, de même qu'une variété d'objectifs individuels dans des tâches de production textuelle avec différents supports. Enfin, cette analyse fait voir que des défis d'accompagnement ont été relevés auprès des intervenantes pour les aider à cibler les objectifs en planification, puis à réguler leurs interventions selon la progression des élèves en réalisation.

Au plan théorique, ces analyses peuvent être interprétées à la lumière du modèle développemental structural de Seymour (2008) et de la représentation schématique des principaux processus d'écriture de Laplante (2011, 2013). Ainsi, conformément au modèle de Seymour (2008), la réalisation de tâches de production de mots isolés et de production de textes de plus en plus élaborés avec différents supports a pu aider les participants à utiliser de manière progressive et interactive les principaux traitements servant à produire des mots écrits en français, selon leurs objectifs spécifiques. Du coup, ils ont développé des représentations lexicales précises qu'ils arrivent à mobiliser d'une tâche à l'autre en utilisant différents supports, comme l'indiquent les résultats concernant la première et la deuxième hypothèse de recherche. De la même façon, les résultats au regard de la deuxième hypothèse peuvent s'expliquer par le fait que le programme favorisait les interactions entre les différents processus d'écriture. Ainsi, comme le propose Laplante (2011; 2013), les interventions ont été planifiées et régulées de manière à ce que les élèves atteignent une variété d'objectifs individuels en écriture.. Ces derniers objectifs relevaient à la fois des processus spécifiques et non spécifiques, soutenus par les mêmes aides technologiques en production textuelle.

Au plan empirique, les résultats généraux concernant la précision de la production de mots en production textuelle vont dans le même sens que ceux observés dans les quelques études expérimentales recensées. D'abord, les résultats en production de courts textes descriptifs rejoignent ceux d'études évaluant l'effet de programmes de rééducation mixte sur ce plan auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité (Darch *et al*., 2006; Galuschka *et al*. 2019; MacArthur, 2001, 2013; Squires et Wolter, 2016; Wanzek *et al*., 2006; 2013; Williams *et al*., 2017), dont des élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans (Berninger *et al*., 2008c). Ils appuient donc l'idée qu'un entraînement en production de mots isolés et en production textuelle permet de relever le défi d'aider ces élèves à produire avec précision des mots écrits en contexte d'écriture manuscrite dans ces deux types de tâches. Ces résultats montrent aussi qu'un entraînement en production textuelle au traitement de texte peut améliorer leur performance en production textuelle avec ces deux types de supports, avec toutefois une moindre performance en contexte d'écriture manuscrite. Or, ils font découvrir qu'un entraînement avec des aides technologiques améliore leur performance avec ces outils, selon leur profil d'utilisation. Comme le transfert des apprentissages en production de textes est un enjeu majeur de la recherche auprès de ces élèves, mais que leur performance dans ce type de tâche est rarement mesurée et supportée dans les programmes existants, et de surcroît en contexte d'utilisation des aides technologiques, il s'agit d'une contribution importante (Berninger, 2009). Ensuite, bien que l'amélioration en production de textes narratifs élaborés avec des aides technologiques semble unique à notre étude, elle rejoint celle observée en production de courts textes narratifs dans des études sur l'utilisation de la synthèse vocale et de la prédiction de mots d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture âgés de neuf-douze ans (Evemenova *et al*., 2010; Silio et Barbetta (2010), puisqu'elles montrent que les élèves compensent leurs difficultés en écrivant avec ces outils combinés. D'ailleurs, certaines d'entre elles exploitent le logiciel (*Word Q*) intégré au programme (Evemenova *et al*., 2010; Silio et Barbetta ; 2010). De plus, pour étudier la progression individuelle des

élèves alors qu'ils écrivaient des textes avec les outils introduits graduellement, un protocole à niveaux de base multiples a été utilisé, tout comme dans notre étude. Ainsi, elles favorisaient la production successive de courts textes narratifs à partir d'images, comme dans la présente étude. De la même façon, l'amélioration en production de courts textes descriptifs en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques est spécifique à notre étude, mais elle va dans le même sens que celle observée en production de dialogues et de paragraphes (MacArthur, 1998; 1999) par ces élèves, car elle montre que les élèves produisent avec plus de précision des mots écrits en production textuelle avec ces outils qu'en contexte d'écriture manuscrite.

Si les résultats généraux de cette recherche s'inscrivent en continuité avec ceux des études recensées, les résultats détaillés marquent toutefois des changements importants par rapport à ces derniers. D'abord, à notre connaissance, en primeur, les résultats de la présente recherche indiquent qu'à la suite d'un programme de rééducation, tous les participants répondent mieux aux attentes prévues à leur âge en production de textes. Ainsi, ces résultats contrastent avec l'étude de Berninger et ses collaborateurs (2008c), qui observaient des résultats variables et éloignés des normes à la suite de programmes offrant une rééducation mixte de la production de mots écrits à des élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans. Ces derniers programmes proposaient, entre autres, des tâches de productions textuelles élaborées pour poursuivre des objectifs adaptés aux besoins individuels des élèves en contexte d'utilisation du traitement de texte, comme dans la présente recherche. De la même façon, les résultats de la présente étude sont différents de ceux obtenus dans des programmes de rééducation offrant ce type de tâche au traitement de texte à des élèves âgés de neuf-douze ans en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture (MacArthur, 2001; 2013; MacArthur *et al*., 1995; Graham et MacArthur, 1988). Ce changement peut s'expliquer, d'une part, par l'évolution des technologies (notamment le traitement de texte) et, d'autre part, par la particularité de notre programme de rééducation : l'intégration

d'aides technologiques. Avec cette particularité venait une possibilité qui ne pouvait pas être entièrement envisagée dans ces études : celle de développer l'écriture selon les attentes prévues à l'âge des participants, en favorisant l'utilisation d'outils pour compenser leurs difficultés. Cette nouvelle possibilité permettait de leur proposer des tâches de production de mots isolés et de production textuelles semblables à celles qu'ils font en classe, dont des productions textuelles élaborées, ce qui détone avec des tâches simples proposées dans la plupart des études recensées, à l'exception de certaines d'entre elles (Berninger *et al.*, 2008c; MacArthur *et al.*, 1995; Graham et MacArthur, 1988) qui proposaient aussi la production de textes élaborés au traitement de texte pour aider les élèves à attendre leurs objectifs individuels. De plus, comme le montre l'analyse de la fidélité d'implantation du programme, la complexité de ces deux types de tâches amenait à planifier et à réguler les interventions selon deux types d'objectifs (spécifiques et individuels), ce qui est différent de ces études qui proposaient les mêmes objectifs à ces élèves de profils diversifiés en écriture sans documenter la fidélité d'implantation des programmes évalués. Ce faisant, les différences entre ces résultats peuvent rejoindre les résultats d'une métaanalyse récente de Jung et ses collaborateurs (2018) qui montre que les effets de la VI sur la VD sont plus importants en écriture auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité si les interventions rééducatives sont planifiées et régulées de manière à proposer les tâches et les objectifs les plus adaptés à leur situation pédagogique. D'ailleurs, ces auteurs précisent que l'accompagnement offert en individuel et en sous-groupe favorise ce processus de planification-régulation des interventions, ce qui est une autre particularité de notre étude par rapport à celles recensées. Ensuite, à notre connaissance, pour la première fois, les résultats de cette recherche montrent que tous les participants progressent en production de textes narratifs élaborés avec des aides technologiques, ce qui contraste avec les résultats variables observés en production de courts textes narratifs avec ces outils dans les études sur l'utilisation de la synthèse vocale et de la prédiction de mots d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de

l'écriture âgés de neuf-douze ans, de profils diversifiés (Evemenova *et al*., 2010; Silio et Barbetta, 2010). Ces résultats inédits peuvent s'expliquer par le fait que ce programme complexe propose des interventions rééducatives avec ces outils et non une simple utilisation comme dans ces études. De plus, tel que déjà discuté, ces interventions étaient planifiées et régulées selon le profil des élèves en écriture et au regard de l'utilisation des aides technologiques, ce qui a pu les aider à pallier et à compenser plus efficacement leurs difficultés. En outre, les résultats de la présente recherche s'appuient sur ce processus de planification-régulation des interventions pour développer la fluidité de la production de mots écrits en français.

5.1.1.1.3 La troisième hypothèse de recherche

Selon la troisième hypothèse, à la suite de ce programme, l'élève produit avec davantage de fluidité des mots écrits en français en production textuelle. Cette hypothèse est confirmée chez tous les participants à partir de leurs résultats à l'épreuve expérimentale. Dans un premier temps, l'analyse visuelle des résultats issus de cette épreuve indique que leur progression individuelle varie selon leur profil initial d'utilisation des aides technologiques. Les élèves initiés à ces outils lors du programme (P3, P4, P5) s'améliorent dès les sessions rééducatives avec la synthèse vocale, alors que ceux qui y étaient familiers (P1, P2, P6) progressent ultérieurement lors des sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots. Dans un deuxième temps, l'analyse de séries chronologiques interrompues courtes confirme l'effet positif de ce programme au regard de la fluidité de ce processsus chez tous les participants. Cette analyse précise qu'ils ont évolué de manière variable, ce qui semble avoir permis à P3, P4 et P5 d'atteindre un niveau fonctionnel (passent d'environ deux mots/minute à plus de 4 mots/minute) et à P1, P2 et P6 de consolider leurs apprentissages au fil du programme (passent d'environ 4 mots/minute à plus de 6 mots/minute). Pour sa part, l'analyse de la fidélité d'implantation de ce programme montre qu'en évaluant la

réponse à l'intervention de l'élève au regard de la fluidité à partir de son graphique d'évolution et de leurs observations, les intervenantes ont planifié et régulé leurs interventions de manière à favoriser sa progression et son engagement. Ainsi, les élèves pour qui il était plus important d'aller vite en négligeant la précision ont atteint des objectifs individuels au regard de la précision, alors que ceux pour qui il s'avérait essentiel d'obtenir une précision en négligeant la vitesse, ont développé la vitesse.

Au plan théorique, ces analyses peuvent être interprétées avec le modèle développemental structural de Seymour (2008). D'abord, conformément à ce modèle, l'analyse visuelle des résultats montre une progression différente selon leur profil initial d'utilisation d'aides technologiques. Ainsi, les élèves initiés à ces outils lors du programme progressent dès les sessions avec la synthèse vocale, car ils développent un traitement de base (alphabétique) qui n'avait pas encore été supporté par cet outil. Pour leur part, les élèves qui y étaient familiers progressent lors des sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots puisqu'ils développent des traitements complexes (orthographique et morphographique) en utilisant de manière plus optimale la prédiction de mots. Ensuite, en cohérence avec ce modèle, l'analyse de séries chronologiques interrompues courtes révèle qu'après avoir développé de manière progressive et interactive les principaux traitements pour produire des mots écrits avec fluidité, les élèves initiés à ces outils lors du programme atteignent un niveau fonctionnel au terme du programme, alors que les élèves qui y étaient familiers consolident leurs apprentissages. Puis, en faisant des liens avec l'analyse de la fidélité d'implantation de ce programme, ces analyses montrent que la fluidité repose sur un équilibre entre la précision et la vitesse, comme le postule ce modèle. Elles indiquent que la fluidité est complexe à développer en raison de l'interdépendance entre ces derniers facteurs qui doivent être autorégulés en production textuelle. À ce propos, elle précise que cet équilibre est atteint par les participants après avoir poursuivi des objectifs individuels qui concernent la précision ou la vitesse. Ces analyses suggèrent

donc que la fluidité a été importante pour articuler l'enseignement-apprentissage-évaluation de la production de mots écrits en français, comme le proposent des auteurs qui s'intéressent à l'approche de la réponse à l'intervention auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité (Klingbeil, Bradley et McComas, 2016). Or, selon ces auteurs, puisque les critères au regard de la fluidité sont moins clairs que ceux concernant la précision, cette variable est souvent négligée auprès de ces élèves, surtout en écriture. D'après ces mêmes auteurs, c'est surtout en lecture et, plus particulièrement, pour développer l'identification de mots écrits que la fluidité est prise en compte, notamment auprès d'élèves ayant une dyslexie-dysorthographie.

Pour ces raisons, au plan empirique, il est difficile de croiser les données de cette recherche avec ceux d'études similaires menées spécifiquement auprès de ces élèves, puisque la fluidité de la production de mots écrits reste à être évaluée dans de futures recherches; ces données sont donc exploratoires. Ainsi, en prenant en compte la précision et la vitesse de ce processus en particulier, les résultats de la présente recherche sont complémentaires à celles des études recensées sur l'utilisation de la synthèse vocale et de la prédiction de mots d'élèves en difficulté dans l'apprentissage de l'écriture âgés de neuf-douze ans, puisque la fluidité de la production de mots écrits n'y est pas supportée et mesurée de manière spécifique (p. ex. : MacArthur, 2001; 2013). En effet, seule la vitesse est évaluée et non la précision, ce qui est différent de ce que recommandent des auteurs qui se sont intéressés à la fluidité en écriture (Abdel Latif, 2013; Kim *et al*., 2018). Pour cette raison, ils sont aussi complémentaires à ceux des études recensées sur l'effet de programmes de rééducation en écriture auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité, car elles prennent en compte le nombre de phrases produites pour évaluer la fluidité en écriture (p. ex : Berninger *et al*., 2002). Donc, même si la méthodologie empruntée dans cette recherche est similaire à celles de ces études, avec des mesures qui proposent la production de courts textes, nos résultats ne peuvent pas être comparés avec les travaux de ces auteurs, qui évaluent

la fluidité en écriture, mais qui le font avec des critères différents, qui font appel à divers processus et non au processus de production de mots écrits comme dans cette étude. Ces différences au plan opérationnel reflètent plus largement le fait que la fluidité en écriture a reçu peu d'attention au plan théorique et empirique en comparaison à la fluidité en lecture et que ce concept gagnerait à être mieux défini (Abdel Latif, 2013; Kim *et al*., 2018). De plus, en cohérence avec la discussion des résultats concernant la première et la deuxième hypothèse de recherche, le caractère unique des résultats de cette étude peut s'expliquer par le fait qu'en intégrant des aides technologiques qui ont le potentiel de supporter la précision et la fluidité de la production de mots écrits dans différentes tâches, le programme articule plusieurs éléments-principes relatifs à l'enseignement-apprentissage-évaluation de ce processus. Du coup, ce programme complexe qui conjugue l'utilisation des aides technologiques et la rééducation de l'écriture contribue à ce que des élèves dysorthographiques accèdent à un apprentissage important qui leur permet d'automatiser ce processus de manière à écrire des textes variés, tel qu'attendu en milieu scolaire (MEQ, 2006). Tel que discuté, cette complexité a mené à individualiser l'enseignement de manière à ce que les élèves initiés aux aides technologiques lors du programme développent des processus d'écriture fonctionnels et que les élèves qui y étaient familiers consolident leurs apprentissages. Ces apprentissages étaient supportés par de la rétroaction informative et immédiate sur la précision-fluidité de la production de mots écrits, de concert avec les autres processus en production textuelle, à partir des résultats issus de différentes mesures, dont les mesures continues. Cette rétroaction a un rôle central, car elle les encourage à porter attention à la bonne orthographe lexicale des mots écrits et à produire une variété de textes qui correspondent à leurs capacités orales (Graham *et al*., 2015; Moreau *et al*., 2019). Ainsi, les résultats de la présente étude reflètent l'individualisation de l'enseignement auprès d'élèves dysorthographiques dans le cadre d'un programme unique qui favorise la fluidité de la production de mots écrits. Il s'inscrit dans la continuité avec les programmes existants pour développer la fluidité

de l'identification de mots écrits de ces élèves (Suggate, 2016; Tressoldi, 2007) et avec les interventions orthopédagogiques qu'ils ont reçues en lecture (Allard et Boudreau, 2015). Ces résultats de l'analyse des effets individuels gagnent à être interprétés en tenant compte des résultats concernant l'analyse qualitative des paragraphies.

5.1.1.2 La discussion des résultats concernant l'analyse qualitative des paragraphies

Comme l'analyse quantitative des effets intraindividuels, l'analyse qualitative des paragraphies révèle une progression qui permet aux participants de produire avec davantage de précision des mots écrits en français en production de mots isolés et en production textuelle après ce programme. En production de mots isolés, cette amélioration concerne les traitements alphabétique, orthographique et morphographique qui ont fait l'objet des sessions rééducatives implantées et, surtout, les graphèmes et items ciblés selon le profil individuel des élèves. Elle se manifeste à la fois en production de mots écrits en contexte d'écriture manuscrite et avec les aides technologiques intégrées au programme. Ainsi, sur le plan du traitement alphabétique, elle se traduit par moins de substitutions de graphèmes acontextuels représentant des phonèmes proches (p. ex. : f/v, t/d, p/b) ainsi que moins d'omissions ou de déplacements de syllabes complexes (p. ex : les structures CVC et CCV). De plus, au regard du traitement orthographique, elle se manifeste par un nombre moins important de substitutions de graphèmes consistants contextuels (p. ex. : gu/e-i) et inconsistants contextuels (p. ex. : s/c/t, c/k/qu), quoique ces derniers graphèmes font encore l'objet de certaines paragraphies en production de mots irréguliers. Puis, sur le plan du traitement morphographique, elle s'observe par moins de substitutions ou d'omissions de graphèmes dérivables par la morphologie. En production textuelle, la progression sur le plan du traitement alphabétique est aussi observée avec des aides technologiques. Or, des substitutions de logogrammes qui permettenet de distinguer des homophones lexicaux et grammaticaux relevant du traitement orthographique (p. ex. : salle/sale;

ses/c'est) demeurent au terme des sessions, qui ne ciblaient pas ces notions à l'étude à l'âge de neuf-douze ans (MEQ, 2000; MELS, 2009), comme le montre l'analyse de la fidélité d'implantation de ce programme. D'ailleurs, en cohérence avec les résultats concernant l'analyse qualitative des paragraphies, cette analyse indique que les élèves ont atteint les objectifs ciblés au fil des sessions implantées.

Ces résultats font voir les liens étroits qui coexistent entre l'apprentissage et l'intervention offerte en contexte de rééducation pour développer les principaux traitements servant à produire des mots écrits en français. D'une part, le profil initial des élèves en production de mots isolés et en production textuelle est similaire aux résultats d'études descriptives et comparatives menées auprès d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans (Daigle *et al*., 2016; Hoefflin et Franck, 2005; Martinet et Valdois, 1999; Plisson, Berthiaume et Daigle, 2010; Quémart et Casalis, 2017; Rodrigue, 2006), car il montre leurs besoins diversifiés au regard des traitements alphabétique, orthographique et morphographique. D'autre part, leur profil final est quelque peu différent de celui présenté dans ces études centrées sur l'écriture manuscrite, puisque leurs besoins individuels au regard de ces traitements s'estompent après le programme lorsqu'ils écrivent en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques. Par contre, les besoins sur le plan du traitement orthographique et, plus précisément, des graphèmes inconsistants contextuels et des logogrammes permettant de distinguer des homophones lexicaux et grammaticaux demeurent, comme dans ces études. Puisque ces besoins sont observés en contexte d'utilisation d'aides technologiques, les résultats de la présente recherche précisent que ces deux difficultés majeures de la langue française semblent partiellement compensées par l'usage de ces supports après le programme (Catach, 2008; Daigle et Montésinos-Gelet, 2013). En retraçant leur progression de chaque élève au regard des trois traitements servant à produire des mots écris en français, les résultats de cette recherche permettent de faire leur profil dans deux types de tâches (production de mots isolés et production

textuelle) et avec deux supports différents (en contexte d'écriture manuscrite et avec des aides technologiques), ce qui est inédit.

Pour cette raison, il est difficile de croiser les résultats de la présente recherche avec celles des études expérimentales recensées. Parmi celles-ci, seule l'étude de Chapleau (2013, 2017) recourt à l'analyse qualitative des paragraphies pour retracer la progression d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans, en plus de l'analyse quantatitative des effets intraindividuels. À la suite d'un programme centré sur la structure morphologique des mots écrits, les résultats de ces analyses montrent une amélioration sur le plan du traitement morphographique, et plus spécifiquement, des morphèmes entraînés (suffixes et mots de base). Ils indiquent que les difficultés de traitements alphabétique et orthographique sont partiellement compensées par l'utilisation du traitement morphographique, dans une tâche de production de mots isolés en contexte d'écriture manuscrite. Ces résultats sont donc quelque peu différents des nôtres, car ils reflètent des apprentissages réalisés dans un programme centré sur la structure morphologique des mots écrits et non l'intégration d'aides technologiques. Tel que discuté, la particularité de notre programme amène à travailler trois principaux traitements, en ciblant des graphèmes et les items à entraîner dans deux types de tâches et avec deux supports différents. L'intégration d'aides technologiques offrait donc de nouvelles possibilités. D'ailleurs, les résultats de cette recherche rejoignent en partie ceux de cette étude, car ils révèlent que l'enseignement peut favoriser les interactions entre les principaux traitements servant à produire des mots écrits en français, comme le suggère le modèle développemental structural de Seymour (2008). De plus, ils montrent que ces interactions peuvent aider ces élèves à compenser des difficultés persistantes. En outre, ils font les liens entre l'apprentissage de la production de mots écrits en français et le programme implanté. La façon dont ces liens ont été assurés est dévoilée dans l'analyse de la fidélité d'implantation de notre programme, propre à notre recherche.

5.1.2. L'interprétation des résultats sur la fidélité d'implantation du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques

L'objectif secondaire de cette recherche vise à documenter la fidélité d'implantation du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques. L'analyse qualitative de contenu de la fidélité a permis d'identifier que le degré avec lequel ce programme a été implanté tel que planifié auprès d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans est très satisfaisant, avec des ajustements selon les défis relevés. Ces défis renvoient à l'accompagnement offert aux intervenantes en contexte de planification et de réalisation de ce programme complexe, implanté auprès d'élèves sensibles à la quantité et à la qualité des interventions orthopédagogiques offertes. Le bilan de cette analyse fait voir que ces défis d'accompagnement ont été relevés en aidant ces intervenantes à tenir compte de la dynamique entre l'élève, l'objet d'apprentissage et les particularités du milieu-école, en collaborant étroitement avec les acteurs impliqués dans l'enseignement-apprentissage de l'écriture. En faisant le lien avec l'analyse des effets intraindividuels, cette analyse indique que cette démarche supportait l'apprentissage des élèves en écriture.

Ces résultats de l'analyse de la fidélité d'implantation du programme sont difficiles à croiser avec ceux des recherches antérieures similaires déjà discutées, puisque la fidélité d'implantation n'est pas documentée, tout comme dans la majorité des recherches expérimentales menées auprès d'élèves en difficulté d'apprentissage (Capin *et al*., 2018; Gresham *et al*., 2000; Lenker *et al*., 2010; McIntyre *et al*., 2007; Swanson *et al*., 2013). Ces résultats sont donc inédits. Dans la mesure où les programmes de rééducation sont les plus difficiles à implanter en milieu scolaire et que, souvent, ils ne permettent pas à ces élèves de progresser suffisamment en écriture, ces résultats sont importants (Fuchs, Fuchs et Vaughn, 2014; Otaiba *et al*., 2016). L'intérêt d'avoir documenté la fidélité d'implantation de ce programme complexe amène à réfléchir à l'ensemble des composantes de la fidélité, sous l'aspect planification, réalisation et

bilan. Ces composantes sont l'adhérence, l'exposition, l'engagement des participants et la compétence des intervenantes à actualiser le programme de rééducation.

5.1.2.1 L'adhérence

Concernant l'adhérence, les résultats indiquent qu'en planification, le premier défi était d'aider les intervenantes stagiaires à identifier les cinq sessions rééducatives les plus adaptées, en considérant les objectifs spécifiques de l'élève. Le deuxième défi était de cibler deux objectifs individuels à poursuivre en production textuelle. Ces résultats qualitatifs précisent qu'en réalisation, le défi était d'aider les intervenantes à réguler leurs interventions selon la progression au regard de ces deux types d'objectifs. Ils font ressortir que ces étapes ont été franchies en les aidant à faire des liens entre l'évaluation et l'intervention afin d'offrir un enseignement de plus en plus ciblé, individualisé et flexible tel que prévu dans le programme, avec des ancrages communs avec les apprentissages réalisés en classe. L'analyse des données qualitatives issues du bilan, produit à la suite de l'accompagnement offert en individuel et en sous-groupe, indique que le rythme d'enseignement-apprentissage prescrit a été respecté, ce qui a permis à chaque élève d'atteindre les objectifs spécifiques et individuels au fil des sessions implantées. Comme ces objectifs relèvent des processus spécifiques et non spécifiques soutenus par les mêmes outils, l'analyse des données qualitatives issues du bilan montre l'apport du programme pour atteindre une variété d'objectifs en écriture, dans des tâches qui se complexifient. Cette analyse précise également que des tâches de productions textuelles ont été ajoutées pour soutenir le transfert des apprentissages en classe des élèves participants nouvellement initiés à la prédiction de mots. Elle fait voir la complexité, mais aussi la richesse de l'accompagnement des intervenantes novices dans la planification et la régulation des interventions selon des objectifs adaptés. En continuité et en complémentarité avec l'analyse quantitative des effets intraindividuels et l'analyse qualitative des paragraphies, elle précise que ces défis d'accompagnement

ont été relevés en aidant les intervenantes à évaluer sa réponse à l'intervention, en collaboration avec les acteurs impliqués (p. ex. : élève, orthopédagogue, enseignante).

L'interprétation des résultats de cette analyse va dans le sens que proposent des auteurs qui se sont intéressés à l'implantation de programmes de rééducation selon l'approche de la réponse à l'intervention auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité, dont les élèves dysorthographiques (Coolong-Chaffin et McComas, 2016; Jenkins *et al*., 2017; Jung *et al*., 2018; Stecker, Fuchs et Fuchs, 2005; Reddy, Duked et Shernoff, 2016). En effet, ces résultats montrent que l'évaluation de la réponse à l'intervention repose sur une analyse rigoureuse et concertée de différentes sources de données au regard du processus visé et des processus qui s'en rapprochent afin de planifier-réguler les interventions offertes. Surtout, ils capturent une démarche d'accompagnement qui a aidé des intervenants novices à planifier-réguler leurs interventions pour aider ces élèves à atteindre une variété d'objectifs en écriture, à partir d'une analyse rigoureuse et concertée de données qualitatives et quantitatives, ce qui est d'avant-garde. En cohérence avec l'interprétation des résultats sur l'effet du programme, ces résultats permettent d'entrevoir qu'un dispositif de formation-accompagnement qui s'enracine dans ce processus de planification-régulation des interventions et qui la rend la plus transparente possible peut contribuer à la progression de ces élèves en écriture. En complémentarité avec cette interprétation des résultats, ils permettent de dévoiler la façon dont les liens entre l'enseignement-apprentissage-évaluation ont été assurés pour favoriser la progression de tous les participants en écriture en contexte d'implantation d'un programme de rééducation, ce qui est inédit.

Plus précisément, ces résultats suggèrent que la démarche d'accompagnement pouvait aider les intervenantes stagiaires à articuler différents éléments de ce programme complexe pour aider les élèves à développer la production de mots écrits en français. Ainsi, pour assurer la synergie entre les éléments relatifs à cet apprentissage, tel que

décrits par Seymour (2008) et Laplante (2011, 2013), ils montrent que la démarche d'accompagnement en individuel et en sous-groupe pouvait les aider à cibler des objectifs au regard des principaux traitements (objectifs spécifiques) et des processus d'écriture (objectifs individuels) soutenus par les mêmes aides technologiques pour conjuguer précision et fluidité. De la même façon, pour optimiser l'intervention-évaluation, ils indiquent que cette démarche les amenait à choisir les tâches du programme les plus adaptées pour poursuivre ces objectifs (production de mots isolés et production textuelle) et à en ajouter pour soutenir le transfert des apprentissages en classe pour les élèves nouvellement initiés à la prédiction de mots, tel que suggéré par des auteurs qui se sont intéressés à l'implantation de programmes selon l'approche de la réponse à l'intervention (Jung *et al*., 2018; Reddy *et al*., 2016). Du coup, ces résultats permettent de découvrir que la démarche d'accompagnement pouvait aider les intervenantes à actualiser les principes directeurs d'interventions rééducatives validées en lecture et en écriture (enseignement ciblé, individualisé, flexible et intensif) et à trouver un ancrage commun avec l'enseignement général dispensé en classe. Ils s'appuient sur cette même démarche pour favoriser l'exposition au programme.

5.1.2.2 L'exposition

Au sujet de l'exposition, les résultats précisent que lors de la planification, le défi était d'aider les intervenantes stagiaires à prévoir les séances rééducatives suffisantes et respectant ce qui est prescrit dans ce programme, alors qu'en réalisation, l'idée était aussi de les aider à faire des ajustements, tels déplacer, annuler ou écourter des séances. Ces défis d'accompagnement ont été relevés en tenant compte de l'organisation des services en orthopédagogie dans l'école et en classe auprès des élèves ciblés, et ce, en collaborant étroitement avec différents acteurs du milieu. Enfin, en cohérence avec l'analyse de l'effet du programme, l'analyse des données qualitatives du bilan révèle

que la plupart des séances ont été implantées en respectant leur durée, avec des variations selon les contraintes rencontrées dans les milieux scolaires.

Ces résultats d'analyse laissent entrevoir que l'accompagnement offert de manière continue a contribué à trouver l'équilibre entre la fidélité d'implantation et la flexibilité selon les milieux et les acteurs concernés. Cet enjeu est au cœur de toute démarche d'implantation d'un programme en milieu scolaire, particulièrement s'il offre un enseignement intensif sur une durée prolongée, comme ce programme de rééducation (Gresham *et al*., 2000; Harn, Parisi, Stoolmiller, 2013; McIntyre *et al*., 2007). En étant axés sur la démarche pour favoriser l'exposition à ce programme, ces résultats couvrent un aspect qui est rarement traité dans les études expérimentales auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité, dont les élèves dysorthographiques, mais qui est des plus pertinents pour implanter des pratiques appuyées par la recherche en milieu scolaire (Fuchs, Fuchs et Malone, 2014; Reddy *et al*., 2016; Stoiber et Gettinger, 2016). En effet, selon ces auteurs, bien qu'un nombre important de recherches indiquent que l'intensification des interventions est incontournable pour favoriser la progression de ces élèves en écriture, elle est difficile à implanter en milieu scolaire, car elle exige du temps et des ressources importantes à court terme, dont l'accompagnement. À ce propos, les résultats de la présente recherche permettent de découvrir que l'accompagnement peut aider à articuler les activités en orthopédagogie et en classe, et ainsi, contribuer à optimiser le temps et les ressources consenties à l'implantation d'un programme en milieu scolaire. De plus, ils laissent entendre que la démarche d'implantation d'un tel programme doit se faire dans une perspective systémique, où l'organisation des services en orthopédagogie et en classe sont prises en compte, voire même revues avec les acteurs du milieu scolaire, comme le suggèrent des auteurs qui se sont intéressés à l'approche de la réponse à l'intervention (Demers, à paraître; Otaiba *et al*., 2016). En précisant que cette démarche implique ces structures et acteurs du système scolaire, ces résultats vont au-delà du nombre de séances offertes

et de leur durée, parfois rapportés dans des recherches expérimentales auprès de ces élèves (Capin *et al*., 2018; Swanson *et al*., 2013). D'ailleurs, ils sont complémentaires à ceux des recherches similaires déjà discutées, car à notre connaissance, elles ne traitent pas de l'exposition ni de l'engagement des participants.

5.1.2.3 L'engagement des participants

L'analyse des données qualitatives précise qu'en planification, le défi était d'aider les intervenantes stagiaires à cibler des stratégies d'intervention adaptées à la situation pédagogique de l'élève, en collaboration avec les acteurs impliqués. En réalisation, cette analyse montre qu'il s'avérait essentiel et judicieux de les accompagner, alors qu'elles régulaient ces stratégies de manière à favoriser l'engagement des participants tout au long des sessions rééducatives, dans des tâches d'écriture stimulantes. En cohérence avec l'analyse quantitative des effets intraindividuels, l'analyse des données qualitatives du bilan révèle que la planification s'est actualisée lors des sessions avec la synthèse vocale, en modélisant les stratégies convenues, dont la discussion avec l'élève sur ses processus d'écriture ainsi que la rétroaction continue sur sa démarche et ses résultats. De plus, afin de maintenir l'engagement des participants, cette analyse indique que cette planification a été enrichie lors des sessions avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, en suggérant aux intervenantes de faire des liens avec les apprentissages réalisés en classe avec ces outils. Elle fait voir que ces étapes ont été franchies en tenant compte des possibilités qu'offrait ce programme de rééducation pour soutenir l'engagement des participants.

Ces résultats permettent de découvrir comment l'engagement des participants a été supporté pour implanter avec fidélité un programme de rééducation de l'écriture, ce qui est inédit. Ils laissent entendre que, comme leur situation pédagogique était unique et évolutive, l'accompagnement a été offert de manière continue en collaboration avec les acteurs impliqués pour planifier- réguler les stratégies d'intervention. Ils font donc

ressortir l'importance de l'accompagnement pour aider les intervenants-novices à faire des liens entre l'évaluation de la situation pédagogique de l'élève et les stratégies d'intervention à privilégier au regard de l'engagement, comme le recommandent des chercheurs qui se sont intéressés à l'implantation de programmes basés sur l'approche de la réponse à l'intervention (Swanson *et al.*, 2013). À ce propos, ils suggèrent que l'accompagnement a d'abord permis aux intervenantes d'actualiser des stratégies pour aider l'élève à faire des liens entre les apprentissages réalisés en écriture et les interventions offertes dans le cadre du programme, pour ensuite l'aider à faire des liens avec les apprentissages réalisés en classe avec les mêmes aides technologiques. Ces résultats permettent donc d'entrevoir le potentiel de ces stratégies pour supporter l'engagement, voire même les apprentissages des participants en écriture tout au long du programme. Ils amènent aussi à identifier que la planification-régulation de ces stratégies de manière à maintenir l'engagement des participants représente une force de notre programme. En revanche, ils permettent de constater que les tâches d'écriture du programme suscitaient, de manière variable, l'engagement des participants. Ce dernier aspect permet de réfléchir à la possibilité d'offrir des choix de tâches, voire à aider les élèves dans la réalisation de tâches en classe, comme le proposent des auteurs qui se sont intéressés à l'utilisation d'aides technologiques (Baratorowicz, Missiuna et Pollock, 2012; Smith et Okolo, 2010) ou à l'implantation de programmes de rééducation basés sur l'approche de la réponse à l'intervention (Berninger et Hidi, 2007; Fuchs, Fuchs et Malone, 2017). Dans tous les cas, ces résultats indiquent que le soutien à l'engagement est indissociable de l'implantation d'un tel programme, puisqu'il contribue à en actualiser les principes directeurs et à trouver un ancrage commun avec l'enseignement général dispensé en classe, comme le suggéraient ces auteurs. En outre, ils mettent en valeur l'engagement d'élèves qui ont affronté avec détermination leurs difficultés persistantes en écriture tout au long de l'implantation de ce programme, avec des acteurs des plus engagés pour les soutenir. Il s'agit d'un élément clé de la réussite du programme, tout comme la compétence des intervenantes à l'actualiser.

5.1.2.4 La compétence des intervenantes à actualiser le programme

Les résultats de l'analyse des données qualitatives de la fidélité permettent d'identifier que la compétence des intervenantes à actualiser ce programme a été mobilisée tel que prévu, en mettant en place un dispositif de formation et d'accompagnement à chaque étape du programme expérimenté. Ainsi, ces résultats précisent qu'en planification, le défi d'aider les intervenantes stagiaires à se préparer à mobiliser leur compétence à intervenir a été assuré lors d'une formation. Cette dernière leur permettait de s'approprier les fondements théoriques du programme implanté et de se familiariser avec le matériel utilisé (dont des aides technologiques) et en réfléchissant à son application en contexte de préexpérimentation avec l'intervenante expérimentée et à ses effets auprès des élèves concernés. Lors de l'implantation, les résultats d'analyse font voir que le défi de les accompagner dans le développement de cette compétence a été relevé en offrant un soutien en individuel et en sous-groupe aux intervenantes. Cet accompagnement leur donnait l'occasion de planifier-réguler leurs interventions, en faisant des liens avec les résultats de leurs élèves à des moments-clés des sessions rééducatives et avec leurs observations au cours de l'implantation du programme. Dans ce contexte, elles bénéficiaient à la fois de modélisations-rétroactions-suggestions de la doctorante et de discussions avec leurs collègues sur des aspects spécifiques à l'implantation du programme. Cette façon de faire se reflétait aussi dans leur analyse des effets intraindividuels. Enfin, au terme de ce dispositif de formation accompagnement qui s'étalait dans le temps en faisant des allers-retours entre la théorie et la pratique, tout en manipulant les aides technologiques, l'analyse des données qualitatives du bilan révèle que le développement de la compétence des intervenantes à actualiser le programme était très satisfaisant, avec des différences entre les intervenantes stagiaires et l'intervenante expérimentée. Elles ont amené la doctorante à s'inspirer des observations auprès de l'intervenante expérimentée pour aider les

intervenantes stagiaires à offrir de la modélisation, du soutien et de la rétroaction selon les besoins de l'élève, soutenus par des aides technologiques, comme prévu.

Ces résultats renvoient à un enjeu central de l'implantation de programmes : le développement optimal des compétences de tous les acteurs impliqués, dont les intervenants (Dane et Schneider, 1998; Gresham *et al*., 2000; McIntyre *et al*., 2007; Swanson *et al*., 2013; Reddy, Dudek et Shernoff, 2016). Selon ces auteurs, en contexte d'implantation de programmes, le développement de la compétence des intervenants à actualiser le programme implanté influence de manière importante les apprentissages réalisés par les élèves. Or, cette dimension cruciale de la fidélité d'implantation de programmes est peu documentée, contrairement à l'évaluation de leurs effets. Leur constat amène à interpréter ces résultats en les mettant en lien avec les résultats sur l'effet de ce programme sur la production de mots écrits en français des participants.

Ces résultats permettent de dévoiler comment la compétence des intervenantes à actualiser ce programme a été supportée pour implanter avec fidélité un programme de rééducation de l'écriture auprès d'élèves dysorthographiques, ce qui est novateur. À ce propos, ils suggèrent que le fait d'implanter le programme avec des intervenants de profils diversifiés, et majoritairement des novices, a amené la doctorante à prévoir un dispositif de formation-accompagnement à la fois explicite, ciblé, flexible, individualisé et intensif sur une durée prolongée, au même titre que le programme implanté. Ils montrent donc que ce dispositif a été prévu selon la nature de l'intervention dispensée aux élèves et le profil des acteurs concernés, comme le suggèrent les travaux des quelques auteurs qui se sont intéressés à l'implantation de programmes de rééducation basés sur l'approche de la réponse à l'intervention (Jung *et al*., 2018; Reddy, Dudek et Shernoff, 2016). Ils montrent que ce dipositif permettait de développer la compétence des intervenantes en les aidant à planifier-réguler leurs interventions selon la progression de l'élève en écriture, supportée par des aides

technologiques, comme le proposent ces auteurs. Ainsi, dès la planification, la formation leur donnait l'occasion d'évaluer-observer la progression de l'élève en lien avec les interventions offertes en préexpérimentation à des moments-clés des sessions rééducatives, alors qu'en réalisation, l'accompagnement leur permettait d'en faire de même pour leurs propres interventions. Dans ce contexte, des discussions avec leurs collègues sur les interventions à privilégier, accompagnées d'un support de la doctorante, semblaient profitables. Dans ce sens, les résultats de cette recherche explicitent que pour aider des intervenants novices à faire de la modélisation, du soutien et de la rétroaction selon la progression de l'élève, il faut rendre le processus de planification-régulation des interventions des plus transparent. Ils suggèrent donc qu'un accompagnement étroit est nécessaire si le modèle d'enseignement visé est l'enseignement explicite, car il sollicite une compétence particulière, comme le suggèrent Kretlow et Bartholomew (2010) dans leur recension scientifique sur les dispositifs de formation accompagnement en contexte d'implantation de programmes.

Même si dans la plupart des recherches expérimentales auprès d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité, dont des élèves dysorthographiques, le dispositif de formation accompagnement est décrit, la compétence des intervenants à actualiser le programme de rééducation implanté n'est pas documentée (p. ex. : Berninger *et al*., 2013a; Chapleau, 2013, 2017; Ise et Schulte-Körne, 2010; Torgesen, 2005). Du coup, les résultats de cette recherche au regard de cette compétence peuvent être seulement mis en relation avec ce que rapportent les auteurs à ce sujet. En montrant que la compétence des intervenants à actualiser le programme implanté était très satisfaisante, ces résultats rejoignent les propos de ces auteurs dont les dispositifs offerts en sous-groupe et en individuel sont des plus inspirants. Parmi ceux-ci, seule Chapleau (2013, 2017) souligne, comme les résultats de cette recherche, les défis d'accompagnement pour développer la compétence visée chez des intervenantes stagiaires; dans les autres recherches, il s'agissait d'experts. Plus précisément, cette auteure rapporte avoir aidé

les intervenantes à offrir de la modélisation, des consignes et de la rétroaction, mais qu'elles avaient de la difficulté à ajuster le soutien selon la progression de l'élève. Ces observations rejoignent en partie les résultats de cette recherche qui montrent que les intervenantes stagiaires ont ajusté la modélisation, le soutien et la rétroaction selon la progression de l'élève. Ces ajustements, qui ont pu influer les résultats sur l'effet du programme, renvoient à la particularité de ce programme : l'intégration d'aides technologiques. Ils ont été guidés en s'appuyant sur des observations menées auprès de l'intervenante expérimentée et en favorisant la manipulation de ces outils. Les résultats de cette étude contribuent donc à identifier de nouvelles stratégies de formation accompagnement pour favoriser l'intégration de ces outils.

5.2 Les limites

Au terme de cette recherche expérimentale mixte, il est nécessaire d'effectuer un retour critique sur celle-ci. Il importe donc de présenter les limites inhérentes à la méthodologie pour atteindre les objectifs. Elles touchent plus spécifiquement les choix du protocole et du devis de recherche, du plan de recherche, des participants, des mesures et des analyses ainsi que du programme.

D'abord, l'une des limites importantes associées à la présente recherche se situe dans le choix du protocole et du devis de recherche. En optant pour un protocole à cas unique de type individuel, la validité externe est moindre qu'un protocole quasi expérimental de groupe, car elle se limite à des individus qui ont un profil similaire et passe par la réplication d'études semblables (Kazdin, 2011). Il s'agit toutefois d'une limite difficile à contrer dans une recherche menée auprès d'élèves dysorthographiques en contexte québécois, car le nombre réduit de participants ayant une dysorthographie et les différences individuelles qu'entraîne ce trouble d'apprentissage ne permet pas d'opter pour un protocole de groupes, ni d'en assurer l'équivalence. De plus, le choix du devis

séquentiel transformatif pour aider les intervenants à planifier- réguler les interventions selon la situation pédagogique des participants favorise la validité interne et la validité écologique de cette recherche, mais fait en sorte que la validité externe se limite à des situations similaires, encadrées par un dispositif de formation accompagnement.

Une autre limite concerne le choix du plan de recherche. Bien que le plan permettait d'obtenir un niveau de base stable, de suivre la progression individuelle des participants en écriture alors qu'ils bénéficiaient de ce programme, puis d'observer la stabilité de leurs apprentissages lors d'une phase d'observation, il ne permettait pas de vérifier l'effet de maintien à long terme. Comme les participants ont des difficultés persistantes, il aurait été pertinent d'inclure des prises de mesures sur une plus longue période. Or, cette possibilité n'a pu être envisagée en raison de contraintes dans les milieux d'intervention. D'ailleurs, cette limite est souvent observée dans les recherches expérimentales menées dans les milieux scolaires (Gersten *et al*., 2005).

Les choix des participants et des milieux d'intervention peuvent aussi être critiqués. En ce qui concerne les choix des participants, la plus grande critique est celle d'avoir sélectionné des élèves dysorthographiques. En recherche, ce choix était nécessaire pour implanter le programme auprès de participants ayant un profil spécifique, alors que dans la pratique, les élèves dysorthographiques ne sont pas toujours identifiés ou en voie d'identification et qu'ils n'ont pas pour autant, moins besoin d'un programme appuyé par la recherche (Office des professions du Québec, 2014). Par ailleurs, il importe de mentionner que ce choix fait en sorte que la validité externe de cette recherche se limite à des individus qui ont un profil similaire aux participants. Concernant les milieux d'intervention, le fait d'avoir choisi de faire la présente recherche en milieu scolaire peut être critiqué. Ce choix favorise la validité externe et la validité écologique de cette recherche, mais fait en sorte que la validité interne pourrait être améliorée. En effet, d'autres variables que l'implantation de ce

programme ont pu influencer leur progression en écriture. À titre d'exemple, les pratiques d'enseignement en classe et les pratiques parentales à la maison au regard de l'écriture et de l'intégration d'aides technologiques n'étaient pas contrôlées.

Pour atteindre les objectifs et pour vérifier les hypothèses de recherche, plusieurs mesures ont été sélectionnées et conséquemment, plusieurs analyses ont été effectuées. En ce qui concerne les mesures quantitatives, quelques critiques peuvent être formulées quant aux choix des mesures normalisées et continues pour atteindre l'objectif principal. D'abord, chacune des mesures normalisées comporte des faiblesses qui ne sont pas entièrement compensées par les autres mesures. Ainsi, pour vérifier la première hypothèse de recherche, comme la dictée ORTHO 3 est centrée sur la production de graphèmes bien précis et non sur chacune des graphies du mot, elle ne permet pas de prendre en compte certaines paragraphies des participants alors qu'ils écrivent avec différents supports. À l'inverse, puisque la dictée BALE est axée sur la production de mots (ou non-mots) en entier, elle ne permet pas d'évaluer la production de graphèmes en particulier, dont ceux entraînés. Ces faiblesses font voir la pertinence d'effectuer une analyse fine des paragraphies des participants, alors qu'ils écrivent avec différents supports, comme le permet, en partie, l'analyse qualitative des paragraphies. En effet, cette dernière analyse ne permet pas d'analyser toutes les paragraphies commises par les participants avant et après le programme, mais bien celles qui permettaient de planifier les interventions et d'illustrer le mieux leur progression. De la même façon, pour vérifier la deuxième hypothèse de recherche, la principale faiblesse des épreuves « Expression écrite » et « La maison abandonnée » est d'être centrées sur le nombre et non le type de paragraphies en production textuelle. Ensuite, les mesures continues comportent des limites pour vérifier la troisième hypothèse de recherche. En effet, elle se limite à un indicateur de la fluidité de la production de mots écrits, compte tenu de l'avancement des travaux de recherche sur ce plan (nombre de mots bien orthographié par minute) (Abdel Latif, 2013; Kim *et al*., 2018). De plus, une des limites importante

est sans doute le fait que l'épreuve expérimentale ne permet pas d'écrire des textes élaborés. Au départ, une épreuve similaire à celle utilisée dans des recherches sur l'utilisation d'aides technologiques a été élaborée (Evmenova *et al*., 2009; Silio et Barbetta, 2010). Elle consistait en la production d'un court texte narratif à partir de six images, comme une épreuve francophone conçue pour fournir un aperçu de la compétence en écriture de collégiens en difficulté (Khomsi *et al*., 2005). Avec le recul, il aurait été pertinent de proposer aux participants de produire un texte à partir de plus de six images, en leur accordant tout de même dix minutes pour faire cette épreuve. En effet, l'analyse des effets intraindividuels montre que leur performance à cette épreuve dépasse rarement plus de six mots bien produits par minute, ce qui peut s'expliquer par le fait qu'un texte de soixante mots pouvait être suffisant pour répondre à l'intention d'écriture. Or, il était difficile d'anticiper ce possible « effet plafond » souvent observé en contexte d'évaluation de la fluidité en lecture auprès des élèves âgés de neuf-douze ans (Cormier, Desrochers, Sénéchal, 2006), car à notre connaissance, aucune épreuve francophone n'a été validée pour évaluer la fluidité en écriture. De plus, la méthode d'évaluation privilégiée ne permettait d'évaluer si les participants utilisaient des stratégies plus évoluées alors qu'ils écrivaient avec des aides technologiques intégrées au programme. Ce dernier aspect amène à préciser que cette étude se base seulement sur des traces écrites non sur des explicitations des stratégies pour atteindre l'objectif principal, ce qui aurait été possible avec d'autres méthodes, comme la verbalisation simultanée à la tâche ou le rappel stimulé : il s'agit d'une limite importante. Or, bien que le choix de ces méthodes aurait contribué à mieux comprendre les nouveaux apprentissages réalisés au regard de la production de mots écrits en français, il aurait impliqué d'ajouter des mesures qualitatives à cette recherche qui comportait déjà un nombre important de mesures. Enfin, comme cette étude se limite à des mesures comportementales, elle ne permet pas de mesurer l'effet du programme de rééducation au plan cérébral chez des élèves qui présentent un trouble d'origine neurologique. Dans ce contexte, des outils relevant de la de la neuroimagerie structurelle et fonctionnelle

auraient permis d'avoir une compréhension approfondie des changements qui ont pu s'opérer au plan cérébral chez les participants, en faisant des liens avec les résultats obtenus avec des mesures comportementales. Or, ces outils n'étaient pas accessibles et cette possibilité ne pouvait être envisagée dans cette recherche qui comportait déjà un nombre important de mesures. Bien que l'utilisation de mesures quantitatives et qualitatives représente une force de cette étude, elle présente tout de même des limites liées à la présence discrète des mesures qualitatives. En effet, pour atteindre l'objectif secondaire, le journal de bord et la grille d'observation offraient seulement la possibilité de recueillir des données textuelles en contexte d'observation de l'implantation de ce programme et non des données verbales ou visuelles dans différentes situations liées à cette implantation (p.ar ex. : formation des intervenantes, rencontres de planification avec les intervenants scolaires). De telles données auraient apporté plus de précisions quant à la façon dont l'implantation du programme s'est déroulée en temps réel avec tous les acteurs concernés.

Quant au programme, sa principale limite est d'offrir tellement de possibilités qu'il ne peut être appliquée de manière intégrale, mais bien en planifiant-régulant les interventions selon la situation pédagogique des élèves, comme le montrent les résultats obtenus en poursuivant les deux objectifs de recherche. À la lumière de ces résultats, certains choix faits à l'étape de la conception de ce programme peuvent être critiqués. Le premier est celui d'intégrer deux aides technologiques en particulier, offert par un logiciel spécifique, pour soutenir les déficits les plus marqués des élèves dysorthographiques au regard des traitements alphabétique, orthographique et morphographique. Ce choix amenait à structurer le programme en une séquence souple de sessions rééducatives pour entraîner des graphèmes et des items en particulier, supportés par ces outils, ce qui s'est avéré judicieux. Il impliquait aussi de proposer des tâches textuelles auxquels les élèves étaient familiers afin d'éviter de les placer en situation de surcharge cognitive. Ainsi, des textes descriptifs et narratifs ont été

privilégiés. Or, ce choix ne permettait de travailler certains contenus enseignés à l'âge de neuf-douze ans (p. ex. : logogrammes, microprocessus, modèle de situation, élipses), dont la production de textes complexes (p. ex. : textes courants). Le deuxième choix qui peut être critiqué est celui de proposer des tâches de production textuelle en particulier pour chacune des sessions. Tel que déjà discuté, comme ces tâches suscitaient de manière variable l'engagement des participants, il aurait été pertinent d'offrir des choix de tâches, voire même d'aider les participants dans la réalisation de tâches en classe. Ces critiques permettent d'identifier que ce programme a des limites pour favoriser l'articulation des activités en orthopédagogie et en classe. Ces limites sont toutefois difficiles à contrer en contexte de recherche expérimentale, contrairement à des recherches collaboratives ou des recherches-actions qui offrent de plus amples possibilités sur ce plan, puisqu'elles favorisent des changements de pratiques. Toutefois, elles n'offrent pas la possibilité d'évaluer l'effet d'un programme et de documenter la fidélité de son implantation, comme l'a permis cette recherche.

5.3 Les retombées

Malgré ces limites, cette recherche expérimentale mixte a d'importantes retombées sociales et scientifiques qui sont présentées dans cette section. Au plan social, les retombées concernent d'abord les gens impliqués dans la présente recherche, soit les élèves, les intervenantes et les acteurs des milieux scolaires participants.

En ce qui concerne les élèves, leur participation à cette recherche menée à leur école leur a permis de vivre des réussites en écriture et, plus précisément, de progresser au regard de la production de mots écrits en français, comme le montrent les résultats de l'analyse quantitative des effets intraindividuels et de l'analyse qualitative des paragraphies. De plus, cette recherche mixte, optant pour un protocole à cas unique et un devis séquentiel transformatif, a été engageante pour ces élèves qui ont atteint une

variété d'objectifs en écriture. En effet, ces apprenants bénéficiaient de rétroaction continue sur leurs démarches et résultats en écriture, alors qu'ils participaient à un programme adapté à leur profil individuel et à leur contexte scolaire, comme le précisent les résultats de l'analyse qualitative de contenu de la fidélité.

Si la présente recherche a des retombées pour les élèves, elle en a aussi pour les intervenantes qui ont implanté ce programme, puisqu'en étant formées et accompagnées, elles ont développé leurs compétences, et plus largement, appris à planifier-réguler leurs interventions de manière à favoriser la progression optimale de l'élève en écriture en milieu scolaire, comme le montrent ces résultats. Du coup, elle les aide à mieux comprendre les besoins de l'élève dysorthographique et à mieux y répondre dans son milieu scolaire, en collaborant avec les acteurs impliqués pour tenir compte de l'organisation des services orthopédagogiques et des activités de classe. D'ailleurs, l'une des retombées de cette recherche pour les acteurs des milieux scolaires participants, dont l'orthopédagogue, l'enseignante et la direction d'école, est d'avoir vécu autrement la collaboration au sein de leur équipe-école pour répondre aux besoins de l'élève, puisque la recherche s'inscrivait dans une démarche qui favorise l'articulation enseignement-apprentissage-évaluation de l'écriture en contexte d'intégration d'aides technologiques. La participation à cette recherche s'est donc avérée stimulante pour ces acteurs qui ont contribué à une innovation marquante au plan pédagogique et orthopédagogique pour les intervenants des milieux scolaires.

Au plan pédagogique et orthopédagogique, la principale retombée de cette recherche est de proposer un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques, qui pourra servir aux orthopédagogues qui souhaitent implanter des pratiques appuyées par la recherche pour développer la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques. Dans ce contexte, l'épreuve expérimentale et le journal de bord conçus dans le cadre de l'expérimentation peuvent être exploités pour

évaluer la progression de l'élève en écriture, en recourant aux mêmes stratégies d'analyse. Une autre retombée de la présente recherche est d'apporter un éclairage sur la démarche d'implantation de ce programme qui se vit en collaboration avec les acteurs impliqués dans l'enseignement-apprentissage-évaluation de l'écriture auprès de l'élève dysorthographique. Cette démarche peut les aider à planifier-réguler leurs interventions et, plus spécifiquement, à faire des choix judicieux en ce qui concerne les objectifs, les tâches, les séances rééducatives et les stratégies pour favoriser l'engagement de l'élève. D'ailleurs, les objectifs individuels de l'élève gagneraient à être les mêmes en orthopédagogie et en classe. Cet ajustement permettrait d'ajouter des tâches pour soutenir le transfert des apprentissages en écriture avec des aides technologiques, d'en faire choisir à l'élève et d'offrir plus facilement les séances prévues, puisqu'elles s'harmoniseraient avec les activités en classe.

Enfin, puisqu'un contexte orthodidactique optimal nécessite une formation continue, une autre retombée de cette recherche concerne la formation des orthopédagogues. Ainsi, les formateurs qui souhaitent aider ces acteurs à développer leur compétence à implanter ce type de programme, pourront s'inspirer des pistes exploitées dans cette recherche, tels offrir de la formation suivie d'accompagnement, en aidant de manière plus étroite les intervenants novices à planifier-réguler leurs interventions. Dans ce contexte, les outils développés dans le cadre de la présente recherche, tel le guide à l'intention des intervenants, les extraits de la préexpérimentation et la grille d'observation, peuvent être mis à profit. Il en va de même pour le dispositif de formation accompagnement qui s'appuie sur des observations réalisées auprès d'intervenants expérimentés et qui favorisent la manipulation d'aides technologiques.

Au regard des connaissances scientifiques, l'une des retombées importantes de cette recherche est d'avoir mis à jour la recension des écrits sur l'apport des aides technologiques dans un programme de rééducation qui prend appui sur les données

issues de la recherche pour développer la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans. Dans la mesure où des recherches récentes apportaient un éclairage sur les interventions orthopédagogiques à privilégier en écriture auprès de ces élèves dont les difficultés sont persistantes et les aides technologiques susceptibles de les optimiser, cette recension a un apport important sur le plan des connaissances scientifiques. À cet égard, une autre retombée de cette recherche est d'apporter de nouvelles connaissances dans le domaine de l'orthodidactique de la lecture et de l'écriture et, plus précisément, au sujet des interventions orthopédagogiques intégrant des aides technologiques pour développer la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans et de leur implantation. Son originalité concerne l'évaluation de l'effet d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans et de la fidélité d'implantation de ce programme complexe en milieu scolaire.

Au plan méthodologique, une retombée importante de la présente recherche est d'innover quant au choix du protocole et du devis pour atteindre ces objectifs. En effet, peu de recherches en éducation privilégient un protocole individuel de type à cas unique et, encore moins, un devis mixte, comme le devis séquentiel transformatif. Pourtant, ces choix méthodologiques peuvent être des plus pertinents dans des recherches expérimentales auprès d'élèves en difficulté d'apprentissage. Le protocole à cas unique permet de suivre de manière systématique leur progression alors qu'ils participent à un programme; ce devis séquentiel transformatif permet également de favoriser au maximum leur progression, en planifiant-régulant les interventions orthopédagogiques. Ainsi, dans le domaine de l'éducation et de l'orthodidactique, des chercheurs pourront s'inspirer de ces choix méthodologiques novateurs qui assurent la dynamique entre les trois pôles de ce domaine, soit l'élève, l'objet d'apprentissage et l'intervenant en contexte orthopédagogique.

5.4. Les constats

Jusqu'à présent, la discussion des résultats a été centrée sur l'évaluation de l'effet du programme de rééducation sur la production de mots écrits et sur la fidélité de son implantation, en précisant les limites et les retombées de cette recherche. Afin d'approfondir cette discussion et de dégager en toute transparence les conclusions de la présente recherche, nous ressentons le besoin de faire une interprétation plus personnelle des résultats, ce qui est possible en prenant du recul par rapport à notre démarche. Ainsi, la présente discussion se finalise en présentant les constats que nous avons dégagés au fil de deux étapes marquantes de cette recherche, soit la conception-validation de l'implantation ce programme et son implantation.

La conception-validation de l'implantation du programme a nécessité une réflexion intense et prolongée pour arriver à articuler tous les éléments qui devraient le constituer. D'ailleurs, elle a été vécue en conjuguant différents rôles que nous avons assumés dans le domaine de l'orthopédagogie de la lecture et de l'écriture : praticienne, formatrice et chercheuse. Comme praticienne, notre réflexion a émergé en concevant des interventions orthopédagogiques intégrant des outils pour répondre aux besoins de ces élèves durant nos dix ans de pratique professionnelle comme orthopédagogue en milieu scolaire. À l'époque, nous ne pensions pas qu'il s'agissait d'un processus de création, car nous articulions des éléments existants en les adaptant à la situation pédagogique de chaque élève, ce qui semblait aller de soi. Or, au fil des années, ce processus a pris de plus en plus de place, puisque nous vivions des réussites avec des élèves qui nous ont toujours fascinées. De plus, à nos débuts comme formatrice en milieu de pratique et en milieu universitaire, nous étions vivement questionnées par des intervenants qui souhaitaient à leur tour aider leurs élèves, sans pouvoir leur apporter de formation-accompagnement satisfaisant avec nos idées en friche qui se déployaient selon la situation pédagogique de chaque élève. C'est donc dans ce tourbillon d'idées et avec

le souhait d'aider ces acteurs que nous avons envisagé faire une recherche doctorale sur le sujet, en assumant pour la première fois, le rôle de chercheuse.

Au début du cheminement doctoral, notre réflexion s'est poursuivie entre ce que nous faisions intuitivement comme praticienne-formatrice et ce que nous avions la possibilité de faire pour atteindre nos objectifs de recherche. Notre réflexion nous amenait à penser que ce programme ne pouvait que comporter un nombre précis d'éléments pour supporter la situation pédagogique de ces élèves ayant des profils diversifiés. Il fallait donc les définir parmi un nombre important d'éléments-principes incontournables qui agissent en synergie, ce qui était déchirant. Parmi ces éléments se trouvaient ceux relatifs à la production de mots écrits en français qui demande de conjuguer les principaux traitements avec précision et fluidité, de concert avec les processus non spécifiques. Dès lors, notre réflexion nous permettait d'envisager que ce programme devait comporter des tâches d'écriture décontextualisées et contextualisées supportées par différentes aides technologiques qui permettaient de poursuivre une variété d'objectifs. Elle permettait aussi d'identifier que ce programme devait être à la fois explicite, ciblé, individualisé et intensif sur une durée prolongée, ce qui impliquait de faire des liens avec les apprentissages réalisés en classe. Or, tous ces éléments-principes nous semblaient impossibles à articuler dans un seul et même programme, et, encore moins, à évaluer avec des tâches précises, ce qui était angoissant, d'autant plus que rien de ce que nous avions appris ou examiné en recherche ne s'y apparentait.

Au milieu du cheminement doctoral, cette préoccupation s'est estompée à partir du moment où nous nous sommes permises de créer un programme qui possédait tous ces éléments et qui autorisait un nombre indéfini de combinaisons adaptées à la situation pédagogique de l'élève, comme nous l'avions fait initialement dans notre pratique et dans nos tentatives de formation-accompagnement d'intervenants. C'est essentiellement en étant en contact avec les élèves et les intervenants en projet pilote

et en préexpérimentation que nous avons envisagé cette possibilité. En effet, à chacune de ces étapes, il a fallu planifier des tâches adaptées à la situation pédagogique de chaque élève, ce qui a permis progressivement de constituer une séquence souple d'activités rééducatives qui articulait tous ces éléments pour répondre aux besoins d'élèves de 3e cycle initiés aux aides technologiques. De plus, comme leur situation pédagogique était en constante progression, il était nécessaire de réguler les interventions. Ce processus de planification-régulation s'est installé de manière à poursuivre différents types d'objectifs (spécifiques et individuels) au fil des séances rééducatives et à supporter l'engagement des élèves. Il s'articulait autour d'une évaluation continue de la progression des élèves, captée avec des outils variés, conçus ou choisis selon leurs besoins (p. ex. : journaux de bord, mesures normalisées et continues). Aussi, il se vivait en étroite collaboration, voire en action, avec des intervenants expérimentés que nous accompagnions à des moments clés, dans un esprit de partage. Parmi ceux-ci se trouvait une orthopédagogue expérimentée qui a enchaîné, tout comme nous, avec l'implantation du programme auprès d'autres élèves, soit des élèves de deuxième cycle non initiés aux aides technologiques.

L'implantation du programme a demandé un accompagnement étroit pour aider les trois intervenantes stagiaires à articuler tous les éléments du programme dans un processus de planification et de régulation des interventions similaire à celui vécu en préexpérimentation. Il s'est déployé en réalisation après avoir ajusté le programme et le dispositif de formation-accompagnement selon les situations pédagogiques des participants (élèves de deuxième et de troisième cycles initiés ou non aux aides technologiques) et de leurs intervenantes (stagiaires et expérimentée) en planification.

En planification, tel qu'anticipé, nous avons développé un dispositif de formation-accompagnement qui s'enracinerait dans ce processus et qui le rendrait le plus transparent possible, en collaborant étroitement avec les acteurs impliqués, soit l'élève,

les intervenantes, les orthopédagogues qui les accueillaient en stage, les enseignantes et les directions d'école. Or, le fait d'avoir plus d'élèves et d'intervenants que prévu, et qu'ils soient de profils plus diversifiés qu'en préexpérimentation, donnait place à de nouvelles combinaisons. Elles nous semblaient riches pour implanter le programme dans les différentes écoles, toutes intéressées à participer à cette recherche. Ces réflexions nous ont amenées à ajuster ce dispositif de manière à ce qu'il soit d'autant plus explicite, ciblé, flexible, individualisé et offert sur une durée prolongée, au même titre que le programme implanté. Ainsi, après avoir revu la séquence d'activités selon la situation pédagogique des participants, nous avons prévu plus de rencontres pour aider les intervenantes à planifier-réguler leurs interventions selon la situation pédagogique de l'élève. Nous avons aussi collaboré étroitement avec les acteurs impliqués qui, à leur grande surprise, constataient qu'ils avaient la possibilité de réfléchir avec nous à la façon d'articuler les éléments du programme pour supporter l'élève et l'intervenante dans la situation pédagogique, plutôt qu'à prendre connaissance d'une planification qui serait appliquée de manière intégrale. Ils y entrevoyaient, comme nous, des combinaisons adaptées à différents profils d'élèves, qu'ils soient familiers ou non avec les aides technologiques, ce qui permettait d'envisager avec rigueur et enthousiasme la phase de réalisation.

La réalisation s'est amorcée par une période de rodage des interventions qui a permis d'actualiser des combinaisons convenues en planification, puis de les réguler selon la situation pédagogique de chaque élève, en s'appuyant sur les observations réalisées auprès de l'intervenante expérimentée. Tel que discuté dans l'analyse de la fidélité d'implantation du programme, installer ce processus de planification-régulation des interventions, en articulant tous les éléments, demandait d'accompagner de manière rigoureuse les intervenantes stagiaires, particulièrement lors des sessions rééducatives avec la synthèse vocale. Nous constatons que cela semblait exigeant, mais aussi aidant pour les acteurs impliqués. À titre d'exemple, les orthopédagogues percevaient que leur

stagiaire avait gagné en assurance en évaluant les progrès de l'élève en lien avec leurs interventions et qu'elles cherchaient à réinvestir cet apprentissage lors des prises en charge, ce qui facilitait leur accompagnement. De plus, elles envisageaient en faire de même dans le cadre de leurs pratiques habituelles, une fois le stage complété. Pour leur part, les intervenantes stagiaires ont mentionné qu'elles avaient eu beaucoup d'éléments à s'approprier durant les sessions rééducatives avec la synthèse vocale, mais que, pour la suite, elles se sentaient plus confiantes en leurs interventions en stage, puisqu'elles arrivaient à mieux les planifier-réguler avec l'accompagnement offert.

La réalisation s'est donc poursuivie avec une phase de consolidation des interventions qui leur permettait d'articuler avec plus d'aisance tous les éléments du programme lors de sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, comme discuté dans l'analyse de la fidélité de l'implantation du programme. L'intégration de ce nouvel outil permettait de trouver avec les acteurs concernés d'autres combinaisons et de les ajuster pour aider les élèves, ce qui était stimulant d'autant plus que nous percevions des progrès chez tous les élèves, tel que précisé dans l'analyse de l'effet du programme en écriture. Enfin, en aidant les intervenantes stagiaires à faire des liens avec les apprentissages réalisés en classe, comme le faisait l'intervenante expérimentée, nous avions le sentiment d'approfondir, voire de relancer les interventions jusqu'à la fin de l'implantation de ce programme, ce qui était gratifiant.

En résumé, les constats réalisés lors de la conception-validation de l'implantation de ce programme et son implantation font voir qu'après avoir défini un nombre précis d'éléments-principes qui le constituaient (relevant de l'enseignement-apprentissage-évaluation de l'écriture), nous avons autorisé un nombre presque infini de combinaisons de ces éléments selon la situation pédagogique des élèves concernés. Ces combinaisons se sont actualisées, voire multipliées, dans un processus continu de planification-régulation des interventions en contexte de formation-accompagnement

des intervenantes et de collaboration avec les acteurs impliqués dans les écoles. Ce processus complexe et riche a contribué à concevoir-à valider un nouveau programme et à l'implanter avec une séquence presque infinie d'activités intégrant des aides technologiques, par une simple articulation des éléments qui le constituaient. Cette articulation semble avoir aidé à concilier, voire à réconcilier, nos rôles apparemment opposés au fil de ces étapes : praticienne, formatrice et chercheuse.

Ces constats nous permettent de finaliser la discussion en interprétant de manière plus personnelle les résultats de cette recherche, comme si nous les revoyions dans un kaléidoscope, formé de tous ces éléments qui s'articulent, en faisant des liens entre la situation pédagogique évolutive de ces élèves et nos actions en assumant tous ces rôles. Avec une telle vue, il nous apparaît évident que les résultats de l'analyse de l'effet du programme sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de 9-12 sont étroitement reliés à ceux de l'analyse de la fidélité de son implantation. Les premiers font voir les liens entre l'enseignement-apprentissage-évaluation de ce processus et les deuxièmes, la façon dont ces liens ont été assurés pour répondre aux besoins de l'élève dans son contexte scolaire, en étant supportés par une démarche de recherche qui permettait d'articuler tous les éléments du programme. Cette réflexion porte donc à croire que les résultats de l'analyse de l'effet du programme ne s'expliquent pas tant par les éléments qui en forment le tout, mais surtout par leur articulation au sein de la situation pédagogique. Cette dernière était supportée par la planification-régulation des interventions intégrant des aides technologiques, identifiée dans l'analyse de la fidélité du programme. À titre d'exemple, la discussion des résultats concernant chacune des hypothèses de recherche fait voir tour à tour que ce programme semblait assurer la synergie entre des éléments relatifs à l'apprentissage de la production de mots écrits en français, tels les principaux traitements, les processus d'écriture et la précision-vitesse, soutenus par les mêmes outils, ce qui est inégalé. De la même façon, au regard de l'enseignement de ce

processus, elle montre qu'en proposant des tâches décontextualisées et contextualisées avec ces outils, ce programme actualisait tous les principes directeurs d'interventions rééducatives validées en lecture et en écriture, ce qui impliquait de planifier-réguler les interventions selon la situation pédagogique des élèves dysorthographiques. Cette articulation judicieuse transparaissait aussi dans la discussion des résultats concernant l'analyse qualitative des paragraphies, car les élèves ont fait des progrès au regard des items-graphèmes entraînés dans ces deux types de tâches, en écrivant avec tous les supports intégrés au programme, ce qui est sans précédent. Dans le même sens, l'analyse de la fidélité d'implantation de ce programme laisse entrevoir que le processus de planification-régulation des interventions favorisait cette articulation au sein de la situation pédagogique, en assurant une dynamique positive entre les trois pôles, soit l'élève, l'objet d'apprentissage et l'intervenante en contexte orthopédagogique dans les milieux. Elle laisse entendre que, comme cette dynamique était différente selon les particularités des élèves, des objets d'apprentissage (soutenus par des aides technologiques), des intervenantes et des milieux, des défis d'accompagnement ont été relevés en collaborant étroitement avec les acteurs concernés pour articuler les activités en orthopédagogie et en classe, ce qui est inédit.

Cette interprétation personnelle des résultats porte à croire qu'en articulant l'enseignement-apprentissage-évaluation de l'écriture pour soutenir la situation pédagogique d'élèves dysorthographiques, cette recherche représente une innovation marquante pour les milieux scolaires et de recherche, comme le précisent les retombées. Or, l'utilisation d'un protocole à cas unique et d'un devis séquentiel transformatif pour supporter ces articulations fait en sorte que les résultats se limitent à des situations pédagogiques en particulier, encadrées par un dispositif de formation accompagnement, tel que soulevé dans les limites. Cette interprétation oriente la conclusion.

CONCLUSION

La problématique qui sous-tendait la présente recherche s'inscrivait dans le contexte où l'apprentissage de l'écriture est essentiel à la réussite scolaire et sociale de tous les apprenants, dont les élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans. Elle s'articulait autour du fait qu'en contexte francophone, l'inclusion de ces élèves amène une complexité qui requiert des interventions orthopédagogiques intégrant des aides technologiques qui ont beaucoup de potentiel pour soutenir leurs besoins sur le plan de la production de mots écrits en français. À cet égard, elle indiquait qu'afin d'optimiser la rééducation offerte à ces élèves en milieu scolaire, ces interventions gagneraient à être structurées dans un programme d'intervention orthopédagogique qui prend appui sur les données issues de la recherche, mais qu'un tel programme n'avait pas été évalué. De cette problématique découlait la question générale de recherche : Quel est l'apport des aides technologiques dans un programme d'intervention orthopédagogique qui prend appui sur les données issues de la recherche pour développer la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans?

Le cadre théorique a permis de répondre à cette question, en analysant les concepts énoncés dans la problématique. Dans un premier temps, l'analyse du concept de production de mots écrits en français est venue préciser que cet apprentissage est possible en coordonnant avec précision et fluidité différents traitements qui gagnent en complexité. Deuxièmement, en analysant le concept de dysorthographie, le cadre théorique a permis de clarifier que les élèves dysorthographiques ont des difficultés persistantes de production de mots écrits en français, en dépit d'interventions de haute qualité, basées sur les recherches scientifiques. De plus, il permettait d'identifier que

leurs difficultés affectent de manière variable le développement des trois principaux traitements servant à produire des mots écrits en français et, plus spécifiquement, le traitement alphabétique (capacité à vérifier la plausibilité phonologique des mots écrits), orthographique et morphographique (capacité à choisir le bon graphème associés ou non à des phonèmes). Troisièmement, l'analyse des programmes d'intervention orthopédagogique auprès de ces élèves révélait qu'un enseignement explicite, ciblé, flexible, individualisé et intensif sur une période prolongée les aideraient à produire avec précision des mots écrits en contexte d'écriture manuscrite en production de mots isolés et de textes. Elle indiquait aussi que leurs difficultés persistaient au terme de ces programmes dont la fidélité d'implantation n'est pas documentée. Quatrièmement, l'analyse des aides technologiques auprès de ces élèves identifiait que la synthèse vocale et la prédiction de mots gagneraient à s'intégrer à un programme d'intervention orthopédagogique respectant ces principes d'intervention, puisque ces outils ont beaucoup de potentiel pour soutenir leurs difficultés spécifiques et optimiser la rééducation. Enfin, le cadre théorique se terminait par l'énoncé des objectifs (principal : Évaluer l'effet d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français de ces élèves; secondaire : Documenter la fidélité d'implantation de ce programme) et de trois hypothèses de recherche au regard de la précision et la fluidité de production de mots écrits en français par chacun des participants, ce qui orientait la méthodologie.

La méthodologie permettait d'exposer la posture épistémologique et différents aspects de cette recherche mixte. Elle spécifiait que six élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans de quatre écoles de la grande région montréalaise ont participé à cette recherche optant pour un protocole à cas unique, avec un devis séquentiel transformatif qui favorisent la régulation des interventions. Elle indiquait que, durant les 20 semaines d'expérimentation, un programme offrant un enseignement explicite, ciblé, individualisé et intensif de l'écriture avec des aides technologiques a été implanté

pendant dix semaines à leur école par des intervenantes en orthopédagogie, formées et accompagnées par la doctorante. De plus, la méthodologie précisait que l'effet de ce programme sur la fluidité de la production de mots écrits en production textuelle a été évalué avec des mesures continues administrées une fois par semaine, alors que son effet sur la précision de la production de mots écrits en production de mots isolés et en production textuelle était évalué avec des mesures normalisées avant et après celui-ci. Enfin, elle spécifiait que la fidélité d'implantation de ce programme a été documentée avec un journal de bord rédigé par les intervenantes durant les séances rééducatives et d'une grille d'observation complétée par la doctorante durant deux de ces séances.

L'analyse des résultats dévoilait les résultats pour chacun des objectifs et hypothèses de cette recherche. Dans un premier temps, en ce qui concerne l'objectif principal, l'analyse quantitative des effets intraindividuels des données issues des mesures continues et normalisées permettait de confirmer les trois hypothèses de recherche pour l'ensemble des participants. En continuité et en complémentarité avec cette analyse, l'analyse qualitative de leurs paragraphies précisait que leur progression concernait particulièrement les traitements enseignés dans ce programme et, plus précisément, les items et les graphèmes entraînés selon leur profil individuel. Deuxièmement, au regard de l'objectif secondaire, l'analyse de contenu de la fidélité réalisée à partir des observations issues des journaux de bord et de la grille d'observation indiquait que ce programme a été bien implanté, en tenant compte des particularités de l'élève, de son contexte et des acteurs concernés. De plus, cette analyse montre les défis d'accompagnement relevés pour aider les intervenantes-stagiaires à planifier-réguler les interventions selon l'évaluation de la situation pédagogique de l'élève.

La discussion des résultats fait voir que l'évaluation de l'effet de ce programme sur la production de mots écrits en français (objectif principal) et la fidélité de son implantation (objectif secondaire) semblent étroitement reliés, dans cette recherche

dont la méthodologie favorise l'articulation entre l'évaluation, l'intervention et l'apprentissage de l'écriture auprès de ces élèves. Du coup, elle identifie que malgré les limites liées à la méthodologie mixte, cette recherche a d'importantes retombées sociales et scientifiques, puisqu'elle représente une innovation marquante pour les milieux scolaires et de recherche. En effet, ceux-ci disposent maintenant de ce programme, de pistes pour implanter celui-ci, d'une mise à jour de la recension des écrits, de nouvelles connaissances scientifiques et de modèles méthodologiques des plus prometteurs pour favoriser l'apprentissage de l'écriture de ces élèves. Puisque cette étude est le fruit d'une démarche de planification-régulation des interventions adaptée à leur situation pédagogique, elle aspire à des changements dans les pratiques orthopédagogiques et en recherche afin de leur permettre de vivre des réussites en apprenant autrement. Elle soulève donc d'autres objets de recherche concernant l'évaluation-intervention orthopédagogiques, les pratiques orthopédagogiques et la formation-accompagnement des orthopédagogues.

Au regard de l'évaluation-intervention orthopédagogiques, pour répondre de manière optimale aux besoins des apprenants en difficulté, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, de futures recherches devraient considérer les aspects suivants. Premièrement, il serait important d'établir les profils en production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans, alors qu'ils produisent des mots isolés et textes avec des aides technologiques. Pour atteindre cet objectif, la méthode du rappel stimulé permettrait d'obtenir des informations valides sur l'efficacité de leurs stratégies en production textuelle sans les surcharger cognitivement et la méthode de la verbalisation simultanée à la tâche, des informations des plus précises sur leurs stratégies en production de mots isolés (David, 2003; Jaffré, 1995; Parent, 2007). Dans ce contexte, des analyses des interactions, de même qu'une analyse fine des paragraphies des élèves dans les tâches de production de mots isolés et de textes pourraient être réalisées, en prenant en compte à la fois la précision et la fluidité

du processus de production de mots écrits en français. Deuxièmement, selon l'avancement des recherches théoriques et empiriques sur le plan de la fluidité en écriture, il serait pertinent d'établir le profil des élèves dysorthographiques sur ce plan. Dans un troisième temps, il serait très intéressant d'évaluer si le programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques favorise le développement de stratégies de production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques, en ajoutant ces mêmes méthodes et stratégies d'analyses qui n'ont pu être exploitées dans cette recherche. La réplication d'une étude semblable permettrait d'une part de porter une attention encore plus particulière aux retombées de ce programme chez des élèves dysorthographiques et, d'autre part, de favoriser la validité externe de cette recherche. Par la même occasion, l'effet de maintien à long terme de ce programme pourrait être évalué, si les contraintes des milieux scolaires le permettent. En plus de ces mesures comportementales, si elles sont accessibles, des mesures relevant de la neuroimagerie fonctionnelle et structurelle pourraient être utilisées pour évaluer l'effet de ce programme au plan cérébral, à court et à long terme. Quatrièmement, il serait incontournable d'évaluer l'effet de programmes de rééducation novateurs, intégrant différents supports, pour favoriser l'apprentissage de la lecture et de l'écriture d'apprenants en difficulté âgés de neuf-douze ans. Ainsi, une recherche expérimentale pourrait être menée pour développer la production de mots écrits en français, et même d'autres processus d'écriture, d'élèves résistants à des interventions initiales de qualité alors qu'ils écrivent en contexte d'écriture manuscrite ou au traitement de texte. Une autre piste de recherche pourrait être réalisée auprès d'élèves résistants à des interventions rééducatives et, ayant un profil différent de celui des participants à cette étude, en intégrant des aides technologiques les plus susceptibles de les aider à pallier ou à compenser leurs difficultés. Ces recherches devront prendre en compte les différents traitements servant à produire des mots écrits en français, le type de tâche (p. ex. : production textuelle versus production de mots isolés) et la précision-vitesse pour planifier-réguler les interventions offertes. Elles

devront aussi documenter la fidélité d'implantation de ces programmes, en recourant, au besoin, à des mesures qualitatives pour recueillir des données verbales ou visuelles dans différentes situations (p. ex. : formation accompagnement des intervenants). Cinquièmement, il serait important d'élaborer et de valider des outils francophones pour évaluer différents processus, dont l'utilisation du traitement de texte et la fluidité de la production de mots écrits en production textuelle. Pour ce faire, l'entretien cognitif suivi d'une période d'observation utilisé en contexte de sélection des participants et l'épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle développée dans cette recherche pourraient être ajustés.

Si la recherche peut faire progresser l'évaluation et l'intervention orthopédagogique en lecture et en écriture auprès d'apprenants en difficulté, elle se doit aussi de contribuer à rapprocher les pratiques orthopédagogiques de l'état des connaissances issues de la recherche. En plus de la nature des évaluations et des interventions, il y a les différents contextes dans lesquels elles prennent forme pour répondre aux besoins des apprenants en difficulté et on en connaît très peu sur les pratiques orthopédagogiques dans ces contextes. D'ailleurs, l'une des premières fonctions du service d'orthopédagogie est d'être dévoué aux élèves résistants aux interventions initiales de qualité, dont les élèves ayant une dyslexie-dysorthographie, mais on en sait peu sur les pratiques auprès de ces élèves. Il faut donc poursuivre les recherches pour documenter les pratiques en place en contexte scolaire, les pratiques les plus aidantes et pour rehausser la qualité de ces dernières au besoin. À la lumière de cette recherche, de futures recherches devraient documenter les pratiques : 1) d'organisation des services orthopédagogiques, dont celles qui aident à offrir des interventions rééducatives; 2) d'intégration des aides technologiques, dont celles qui favorisent l'articulation entre les activités en orthopédagogie et en classe. Ces travaux contribueraient à changer des pratiques orthopédagogiques actuelles qui permettent peu d'offrir des interventions rééducatives

ou d'intégrer des aides technologiques, en s'appuyant sur la recherche (Allard et Boudreau, 2015; Loiselle et Chouinard, 2012).

Certes, rapprocher les pratiques orthopédagogiques de l'état des connaissances issues de la recherche en orthopédagogie de la lecture et de l'écriture passe par la formation-accompagnement des orthopédagogues, celles-ci étant la première voie pour le transfert des connaissances. Les connaissances issues de la recherche évoluent rapidement, tout comme les besoins de formation de ces acteurs, qu'on gagnerait à documenter. Il importe donc de proposer des pratiques innovantes en concordance avec leurs besoins, dont ceux au regard de l'implantation de programmes d'intervention orthopédagogique récemment développés, tel le programme évalué dans cette recherche. Dans cette perspective, il serait intéressant de décrire ce que les intervenantes retiennent de leur expérience de formation-accompagnement à l'implantation du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques. Cette future recherche permettrait de valider-enrichir les pistes de formation-accompagnement proposées dans la recherche actuelle. Une autre avenue à envisager est d'appuyer la construction de pratiques d'enseignement de l'écriture, auprès d'élèves âgés de neuf-douze ans, basée les besoins du milieu et les recherches scientifiques récentes. Une telle recherche contribuerait à développer des pratiques de classe qui articulent écriture et production de mots écrits en français, en continuité à des pratiques orthopédagogiques qui s'appuient sur le programme développé dans cette recherche et sur des programmes qui permettent de travailler des contenus qui n'ont pu être ciblés (p. ex. homophones lexicaux et grammaticaux, production de textes courants). Cette future recherche aiderait à développer des modalités de formation continue, diffusées par la suite à plus grande échelle. Elle pourrait se faire sous différentes modalités (p. ex. : recherche collaborative ou recherche-action), dont les modèles méthodologiques peuvent être inspirés de cette recherche, tel le protocole à cas unique et le devis séquentiel transformatif.

ANNEXE A

EXEMPLES DE RECHERCHES SUR LA PRODUCTION DE MOTS ÉCRITS CHEZ DES ÉLÈVES DYSORTHOGRAPHIQUES

(Plisson, Daigle et Montésinos-Gelet, 2013; Sumner, Connely et Barnett, 2014)

À titre d'exemple, la recherche de Plisson, Daigle et Montésinos-Gelet (2013) avait pour objectif général de décrire le profil d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans au regard de la précision de la production de mots écrits en français en production textuelle. Un devis descriptif comparatif a été utilisé pour : 1) décrire la performance de 26 de ces élèves dans une tâche de production d'un texte libre; 2) la comparer à celle de 26 normaux-scripteurs du même âge chronologique et à 29 du même âge lexique. Les résultats obtenus en faisant les analyses quantitatives de leurs erreurs, avec une classification selon les principaux traitements servant à produire des mots écrits en français, montrent que leurs difficultés affectent de manière variable ces traitements, de sorte que leur performance est inférieure à des normaux-scripteurs du même âge et, parfois, à celles du même âge lexique. Elle met en lumière que ces élèves requièrent des interventions orthopédagogiques au regard de tous ces traitements. Cette étude fournit des informations précieuses sur les besoins de ces élèves si peu étudiés en français, et encore moins, en production textuelle, en comparaison en production de mots isolés. L'analyse critique de cette recherche descriptive fait voir qu'au plan méthodologique, tous les aspects semblent appropriés et clairement décrits pour atteindre les objectifs. En effet, le devis est adéquat pour rendre compte des différences

observées dans plusieurs groupes de participants, les participants sont en nombre suffisant dans chacun des groupes et la mesure et les analyses apparaissent pertinentes, conforment aux indicateurs de qualité de ce type d'études (Fortin et Gagnon, 2016). Or, comme le mentionnent les auteurs de cette étude, sa principale limite et aussi, son originalité, est de décrire la performance des élèves seulement en production textuelle et non en production de mots isolés et, en outre, de le faire seulement au regard de la précision de la production orthographique. Aussi, pour décrire de manière plus fine la performance des élèves en d'identifiant notamment les graphèmes-items qui pourraient faire l'objet d'interventions, des analyses qualitatives des paragraphies auraient pu être réalisées pour certains participants, comme le proposent certaines études descriptives (Sabater et Rey, 2003). Certes, dans le contexte d'une recherche mixte (Creswell, 2017; Morse, 2010), le croisement des analyses quantitatives et qualitatives aurait renforcé les résultats et permis de mieux décrire les problèmes complexes auxquels ces élèves sont confrontés en écriture.

Un autre exemple est l'étude corrélationnelle menée par Sumner, Connely et Barnett (2014). Cette étude avait pour objectif de déterminer si les difficultés de production de mots écrits en anglais d'élèves dysorthographiques âgés de huit-onze ans affectait le choix du vocabulaire en production textuelle. Pour atteindre cet objectif, un devis corrélationnel prédictif a été privilégié, en comparant la performance de 31 de ces élèves à celle d'un même nombre d'élèves du même âge chronologique et orthographique (appariés selon la précision de la production de mots écrits, évaluée dans une dictée). Les mesures consistaient en une épreuve normalisée du vocabulaire et en des productions verbales et écrites de récits (en contexte d'écriture manuscrite, avec une tablette enregistrant leur démarche). Les résultats obtenus en faisant des analyses quantitatives montrent que les élèves dysorthographiques et du même âge orthographique ont fait plus de pauses que ceux du même âge dans une tâche réalisée dans un temps donné et qu'ils utilisaient un vocabulaire moins diversifié, en dépit d'un vocabulaire fonctionnel à l'oral. De plus, les résultats indiquent que leurs difficultés

sur le plan de la fluidité de la production de mots écrits prédisent 53 % de la variance au regard de la diversité du vocabulaire. En outre, ils montrent que la diversité du vocabulaire est corrélée à la qualité des productions orales et écrites de tous les groupes. L'analyse critique de cette étude permet d'identifier que le devis, les participants, les mesures et les analyses semblent adéquats pour atteindre l'objectif, et ainsi, identifier des liens étroits entre les variables à l'étude. D'ailleurs, ces variables sont bien définies et les prédictions faites entre elles sont appuyées par la théorie, ce qui représente des indicateurs de qualité de ce type d'étude (Fortin et Gagnon, 2016). Certes, l'originalité de cette étude est d'étudier les relations entre des variables importantes, mais si peu étudiées, chez des élèves qui ont des difficultés à produire des textes qui correspondraient à leurs capacités orales (Berninger, 2009; Kim *et al*., 2017).

En somme, d'une part, la synthèse critique de l'étude de Plisson, Daigle et Montésinos-Gelet (2013) fait voir que le croisement de résultats en production textuelle et en production de mots isolés avec des méthodes mixtes, contribueraient à préciser leur profil au regard de la production de mots écrits et, d'autre part, la synthèse critique de l'étude de Sumner, Connely et Barnett (2014) laisse entrevoir que le profil de scripteur de ces élèves gagne à être précisé, au regard de différents processus qu'ils utilisent aussi en contexte de productions verbales. En outre, la synthèse critique de ces études fait voir la pertinence de prendre en compte la précision et la fluidité de la production de mots en production textuelle pour obtenir un profil plus complet. Ces éléments sont retenus pour évaluer l'effet un programme adapté à leur profil de scripteur comme le propose ce projet et documenter la fidélité de son implantation.

ANNEXE B

EXEMPLES DE RECHERCHES SUR LES PROGRAMMES D'INTERVENTION ORTHOPÉDAGOGIQUE AUPRÈS D'ÉLÈVES DYSORTHOGRAPHIQUES

(Berninger *et al*., 2008c, 2013a; Chapleau, 2013, Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019)

À titre d'exemple, deux études (Berninger *et al*., 2008c; 2013a) avec un protocole expérimental avait pour objectif d'évaluer les effets de programmes de rééducation sur la précision de l'identification et de la production de mots écrits en anglais et la production textuelles d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans (qui représentent ici les variables dépendantes - VD). Dans une première étude, les effets de deux programmes (qui représentent ici les variables indépendantes - VI) ont été comparés auprès de 22 participants, répartis de manière aléatoire dans deux groupes d'intervention. Le premier programme visait le développement du traitement orthographique et le deuxième, le traitement morphographique. Dans une seconde étude, l'effet de programmes offrant des interventions combinées a été vérifié auprès de 24 participants. Les participants, répartis de manière aléatoire dans deux groupes recevaient d'abord des interventions en lecture (traitement alphabétique). Puis, le groupe A en recevait en lecture-écriture (traitement alphabétique puis orthographique) alors que le groupe B en recevait puis en lecture et en écriture (traitement alphabétique puis morphographique). Ces programmes, d'une durée de 30 heures, étaient offerts 15 jours consécutifs à raison de deux heures par jour, en contexte extrascolaire aux États-Unis (à l'université). Leurs effets ont été évalués à l'aide de courtes épreuves normalisées, qui ont fait l'objet d'analyses quantitatives. Les résultats de ces deux

études montrent des améliorations significatives pour l'ensemble des variables dépendantes (VD), dont des effets de petite taille sur le plan de la production de mots écrits. Or, les auteurs précisent que ces résultats sont variables et éloignés des normes. Dans ces deux études, la répartition aléatoire des participants aide à égaliser les groupes et à contrôler les différences individuelles. Étant menées à l'université, un plus grand contrôle est exercé qu'en milieu naturel, favorisant la validité interne (Pelham et Blanton, 2012). Ces études fournissent des réponses substantielles en évaluant l'effet de plusieurs VI sur différentes VD, la diversité et la qualité des interventions étant un enjeu important dans le domaine de l'orthodidactique (Vaugh *et al*. 2007). De surcroît, ces études semblent être de qualité tant la conceptualisation, les participants, l'implantation des programmes, les mesures et les analyses quantitatives. En terme de conceptualisation, elles mettent à profit des approches novatrices basées sur un modèle causal issus de recherches, avec de solides arguments pour supporter la nature des programmes implantés. Quant aux participants, ces études se démarquent des autres études du domaine (p. ex. : Rogers et Graham, 2008 ; Swanson, 2013), avec un nombre élevé de participants. En ce qui concerne l'implantation de programmes, les procédures pour assurer la fidélité de l'implantation (formation suivi d'un accompagnement continu) et leur description exhaustive représentent une force de ces études. Ces programmes permettent d'orchestrer un ensemble d'éléments-principes qui agissent en synergie. Plus précisément, au regard des éléments relatifs aux processus visés, ils amènent les élèves à conjuguer deux traitements, de concert avec d'autres processus, tels les processus non spécifiques et métacognitifs. Ils font donc partie des rares programmes qui offrent une rééducation mixte, dans des tâches décontextualisées et contextualisées réalisées avec différents supports, ce qui représente un enjeu important dans le domaine (Galuschka *et al*. 2019). De plus, ces programmes respectent les principes directeurs d'interventions rééducatives validées en lecture et en écriture, en permettant, entre autres, de poursuivre des objectifs adaptés aux besoins individuels des élèves dans des tâches contextualisées, dont des productions textuelles élaborées réalisées au traitement de texte. Ils pourraient les actualiser encore plus en offrant un

entraînement d'items et de graphèmes choisis selon leurs besoins individuels plutôt que le même entraînement à tous dans des tâches décontextualisées, ce qui s'applique aussi à des études similaires (p. ex. : Chapleau, 2013; Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019). Quant aux mesures, elles ont l'avantage d'évaluer la performance dans différentes tâches. Or, pour évaluer entièrement les apprentissages réalisés par les élèves, une épreuve de production de textes élaborés aurait été pertinente. Aussi, les mesures ne vont pas au-delà d'un posttest immédiat comme dans la majorité des études expérimentales (Lincoln, Lynham et Guba, 2011), dont des études similaires (p. ex. : Chapleau, 2013; Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019). Concernant les analyses quantitatives, bien qu'elles soient très pertinentes, elles ne permettent pas de préciser les améliorations observées pour chaque traitement enseigné, comme des analyses qualitatives des paragraphies privilégiées dans une étude avec un protocole à cas unique (Chapleau, 2013).

Dans deux études avec un protocole à cas unique (Chapleau, 2013; Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019), les effets de programmes de rééducation sur la conscience morphologique et la précision de la production de mots écrits en français ont été évalués auprès d'élèves dysorthographiques âgés de neuf-douze ans. Ces études, menées en milieu scolaire au Québec, ont été réalisées avec un protocole à cas unique avec sujets multiples, parfois utilisé en orthodidactique (Rogers et Graham, 2008). Dans une première étude, les effets d'un programme centré sur le développement du traitement morphographique a été étudié auprès de neuf participants, alors que dans la seconde, les effets de ce même programme combiné à un autre programme axé sur le développement du traitement alphabétique ont été évalués auprès de 12 participants. Ces programmes, d'une durée de 36 heures, étaient offerts hors classe à raison de trois séances d'une heure par semaine. La première étude a été réalisée avec un plan ABA durant 20 semaines et la seconde, d'une durée de 36 semaines, avec un plan AB1A/AB2A. Des mesures continues ont été prises de manière répétée et des mesures normalisées ont été administrées avant et après l'implantation des programmes. Des

analyses des effets intraindividuels (inspection visuelle et analyses statistiques) ont été réalisées dans ces deux études auquel s'ajout une analyse qualitative des paragraphies dans la première. Les résultats de ces deux études montrent des améliorations variables pour l'ensemble des VD. L'analyse critique de ces recherches indique qu'elles sont de qualité. En effet, les plans de recherche permettent de comparer les effets de la VI sur la VD durant une ou des phases d'intervention (B ou B1 et B2) lors d'au moins deux phases de base (A), ce qui est avantageux pour la validité interne, en comparaison à une seule (Rilley-Tillman et Burns, 2009). De plus, elles se démarquent dans le domaine, notamment au regard du nombre élevé de participants pour ce type de protocole (la moyenne étant de 5,12), des procédures pour assurer la fidélité de l'implantation des programmes (formation suivi d'accompagnement) ainsi que de la variété des mesures et des analyses des effets intraindividuels (Graham, Harris et McKeown, 2013; Kazdin, 2011). Or, tel que soulevé par leurs auteures, ces études comportent aussi des limites, observées dans des études similaires (Galuschka *et al.*, 2019), la principale étant que les mesures et les programmes sont centrés sur la production de mots isolés et non sur la production textuelle. Ainsi, ces programmes permettent en partie d'orchestrer les éléments relatifs à la production de mots écrits, puisqu'ils amènent les élèves à conjuguer deux traitements, mais pas de le faire de concert avec d'autres processus en production textuelle.

En résumé, la synthèse critique de recherches expérimentales menées auprès d'élèves dysorthographiques fait voir que celles-ci recourent à des protocoles différents pour s'adapter à leur contexte de recherche, mais que dans tous les cas, elles sont de haute qualité. D'une part, le protocole quasi expérimental est des plus pertinent dans une recherche réalisée en contexte extrascolaire aux États-Unis, avec un nombre important de participants (Berninger *et al*., 2008c, 2013a). D'autre part, le protocole à cas unique est indiqué dans une étude menée en contexte scolaire au Québec, avec un nombre restreint d'élèves (Chapleau, 2013; Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019). Cette analyse permet aussi d'identifier que dans ce type de recherches, tout part de la

conceptualisation. Celle-ci peut mener à un programme qui permet d'orchestrer un ensemble d'éléments-principes qui agissent en synergie, voire même en une séquence souple d'activités rééducatives. Elle peut aussi mener à des procédures pour assurer la fidélité d'implantation, des mesures et des analyses qui supportent le processus d'enseignement-apprentissage-évaluation. Parmi celles-ci se trouvent la formation suivie d'un accompagnement continu, la combinaison de mesures normalisées et expérimentales ainsi que des analyses quantitatives conjuguées à des analyses qualitatives des paragraphies. Or, dans ces études, tout comme dans celles présentées précédemment, un élément manquant, qui peut amener des améliorations différentes est l'intégration d'aides technologiques.

ANNEXE C

EXEMPLE DE RECHERCHE SUR LES AIDES TECHNOLGOIQUES AUPRÈS D'ÉLÈVES DYSORTHOGRAPHIQUES

(Silio et Barbetta, 2010)

À titre d'exemple, afin d'évaluer l'effet d'une utilisation de la synthèse vocale et de la prédiction de mots sur différents processus en production textuelle (précision de la production de mots écrits, analyse syntaxique, macroprocessus, compétences graphomotrices) d'élèves ayant un profil de difficulté spécifique en écriture, Silio et Barbetta (2010) ont mené une étude en milieu scolaire auprès de six participants. Pour étudier leur progression individuelle alors qu'ils utilisent les outils introduits graduellement, un protocole à niveaux de base multiples a été utilisé. Ce type de procole permettait aux participants de recevoir l'intervention à tour de rôle une fois que leur niveau de base était stable et qu'ils étaient assignés au hasard dans deux groupes. Le plan de recherche de type ABA va comme suit. Durant le niveau de base (A), tous les participants produisaient des textes narratifs au traitement de texte, puis continuaient de produire ces textes avec ce support durant la phase d'intervention (B). Or, lors de cette phase, après avoir bénéficié d'un enseignement de l'utilisation des aides technologiques offertes par le logiciel « Word Q », le premier groupe utilisait la prédiction de mots à laquelle s'ajoutait la synthèse vocale et, à l'inverse, le deuxième groupe utilisait la synthèse vocale à laquelle s'ajoutait la prédiction de mots. Puis, lors d'une phase d'observation des apprentissages (A), les mesures se poursuivaient. Les mesures continues, administrées 15 minutes par semaine durant les 36 semaines

d'expérimentation, consistaient en une épreuve expérimentale qui permettait de produire de courts textes narratifs à partir d'images qui retracent les étapes d'un récit. Des analyses des effets intraindividuels ont été réalisées avec différentes méthodes, soit l'inspection visuelle et les analyses statistiques. Les résultats montrent des améliorations significatives au regard de l'ensemble des VD. Plus précisément, des améliorations sont observées au regard de la précision de la production de textes narratifs avec la prédiction de mots et en combinant cet outil et la synthèse vocale, mais pas avec la synthèse vocale. Ces résultats, de même que les observations de la première auteure (Silio, 2008) indiquent que ces outils supportent les principaux traitements servant à produire de mots écrits (alphabétique, orthographique et morphographique) avec précision et fluidité. Ils montrent aussi qu'ils aident les élèves à accéder plus rapidement aux représentations lexicales des mots écrits après avoir bénéficié d'un enseignement de l'utilisation de ces deux outils et d'une période d'appropriation.

L'analyse critique de cette étude permet d'évaluer qu'elle est de qualité suffisante. En effet, le type de protocole utilisé, quoique rare dans le domaine (Rogers et Graham, 2008), contrôle plusieurs sources d'invalidité (Rivard et Bouchard, 2005). Cette étude a des forces, dont la description des participants et conditions, la VD, la VI, le niveau de base, la validité interne, externe et écologique. En effet, la progression des participants, qui ont un profil spécifique et qui sont en nombre suffisant, a été étudiée par rapport à leur processus déficitaire, avec une utilisation d'aides technologiques susceptibles de les aider à compenser leur difficulté, ce qui a amené des changements avec des procédures simples applicables en milieu scolaire. Cette étude a aussi des limites, car l'intervention pourrait être décrite avec plus de précision et les mesures permettent d'évaluer à court terme les apprentissages en production textuelle, mais pas d'exercer autant un contrôle des variables linguistiques qu'en production de mots isolés. Ainsi, en continuité avec la synthèse critique d'études menées avec un protocole à cas unique (Chapleau, 2013 et Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019) fait voir que ce protocole est très souple, car il peut être réalisé avec des types de protocoles et des

plans de recherches très diversifiés. Cette souplesse apparaît incontournable pour répondre à des besoins d'élèves dont le profil de difficulté est spécifique, voire même unique, comme le propose cette thèse. De plus, elle montre que, dans ce type d'étude, la conceptualisation est déterminante pour intégrer des aides technologiques les plus susceptibles d'aider ces élèves à compenser leur difficulté spécifique. Elle peut mener à des choix judicieux tels sélectionner des participants qui ont un profil spécifique de difficulté, leur enseigner l'utilisation de ces outils et à mesurer leur progression de manière continue avec des outils intégrés progressivement.

ANNEXE D

INDICATEURS DE QUALITÉ DES RECHERCHES AVEC UN PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL ET QUASI-EXPÉRIMENTAL EN ORTHODIDACTIQUE

(Fuchs *et al*., 2005)

Critères	**Appréciation**	
Critères essentiels	**Berninger *et al.* (2008b)**	**Berninger *et al.* (2013c)**
1. Conceptualisation de cette étude		
1.1. L'étude contribue-t-elle à l'avancement des connaissances dans le domaine?	1	1
1.2. Si une approche novatrice est proposée est-elle basée sur un modèle causal issu de recherches?	1	1
1.3. Les questions de recherche sont-elles appropriées et bien formulées? Les arguments présentés sont-ils valides pour supporter la nature de l'intervention dans les groupes.	1	1
2. Participants/échantillon		
2.1. Des procédures appropriées sont-elles utilisées pour s'assurer que les participants sont comparables entre les conditions?	1	1
2.2. Des informations suffisantes sont-elles fournies pour déterminer ou confirmer si les participants présentent les difficultés ciblées?	1	1
2.3. Des procédures appropriées sont-elles utilisées pour augmenter la probabilité que	1	1

les intervenants seront comparables entre les conditions ?		
3. *Implantation de l'intervention et nature de la condition de comparaison*		
3.1. L'intervention est-elle décrite clairement?	1	1
3.2. Les procédures pour s'assurer de la fidélité de l'implantation sont-elles décrites?	1	1
3.3. La nature de l'enseignement/services offerts dans les conditions est-elle décrite?	1	1
4. *Mesures*		
4.1. Différentes mesures sont-elles offertes offrant un équilibre entre les mesures liées à l'intervention offerte et de la performance générale?	1	1
4.2. Les mesures sont-elles de qualité ?	1	1
5. *Analyses*		
5.1. Les techniques d'analyse sont-elles appropriées et liées aux questions et aux hypothèses de recherche?	1	1
5.2. La variabilité entre chaque échantillon est-elle prise en compte par différentes techniques d'échantillonnage ou de techniques statistiques?	1	1
5.3. Une analyse est-elle effectuée pour determiner la taille d'effet?	1	1
Critères souhaitables		
1. Les gens qui font la collecte ou qui analysent les résultats sont-ils non-familiers aux conditions de l'étude?	0	0
2. Les mesures ont-elles une bonne consistance interne et une bonne fidélité (si opportun)?	1	1
3. Les effets de l'intervention sont-ils mesurés au-delà d'un post-test immédiat?	0	0
4. Les mesures sont-elles valides? Si non, est-ce que ce sera estimé à partir de résultats de la recherche ou obtenu avec d'autres échantillons?	1	1
5. L'équipe de recherche va-t-elle documenter de manière détaillée la fidélité (ex. : nombre de minutes allouées, application des procédures) et la qualité de l'implantation?	1	1

6. La recherche va-elle inclure des enregistrements (audios ou filmés) de l'intervention?	0	0
7. Le chercheur fait-il des analyses adéquates pour différents niveaux d'analyses statistiques?	1	1
Score pour les critères essentiels	14/14	14/14
Score pour les critères souhaitables	4/7	4/7
Score total	18/21	18/21

Légende 0: Ne répond pas aux critères
1: Répond aux critères

ANNEXE E

INDICATEURS DE QUALITÉ DES RECHERCHES AVEC UN PROTOCOLE À CAS UNIQUE EN ORTHODIDACTIQUE

(Horner *et al*., 2005)

	Chap-leau (2013)	**Chap-leau et Beau-pré-Boivin (2019)**	**Handley-More (2004)**	**Silio et Bar-betta (2010)**
1. *Description des participants/conditions*	1	1	0	1
1.1. Les participants sont décrits de manière suffisamment détaillée pour permettre à d'autres de sélectionner des individus qui ont des caractéristiques semblables.	1	1	0	1
1.2. La démarche de sélection des participants est décrite de manière à pouvoir la répliquer.				
1.3. Les conditions sont décrites de manière précise de manière à pouvoir les répliquer.	1	1	1	1

2. Variable dépendante				
2.1. Les variables dépendantes sont décrites de manière opérationnelle.	1	1	1	1
2.2. Chaque variable dépendante est mesurée avec une procédure pertinente.	1	1	1	1
2.3. Les mesures de la variable dépendante sont valides et décrites avec précision.	1	1	0	0
2.4. Les variables dépendantes sont mesurées de manière répétée.	1	1	1	1
2.5. Les résultats sont obtenus avec l'accord interjuge pour chaque variable dépendante	1	1	1	1
3. Variable(s) indépendante(s)				
3.1. La variable indépendante est décrite de manière précise, permettant la réplication.	1	1	0	0
3.2. La variable indépendante est manipulée de manière systématique et sous le contrôle de l'examinateur.	1	1	0	1
3.3. L'évaluation de la fidélité de l'implantation révèle que l'intervention a été bien appliquée.	1	1	0	1
4. Niveau de base				
4.1. La majorité des recherches avec un protocole à cas unique	1	1	1	1

incluent un niveau de base qui offre une mesure de la variable dépendante qui peut être utilisée pour prédire la performance.				
4.2. Les conditions du niveau de base sont décrites de manière à pouvoir les répliquer.	1	1	1	1
5. Validité interne				
5.1. Le design offre au moins trois démonstrations des effets à trois points différents.	1	1	1	1
5.2. Le design contrôle les menaces à la validité qui sont communes.	1	1	1	1
5.3. Les résultats documentent un patron qui démontre un contrôle expérimental.	1	1	0	1
6. Validité externe				
6.1. Les effets expérimentaux sont répliqués entre les participants, les conditions ou le matériel.	1	1	0	1
7. Validité écologique				
7.1. La variable dépendante est socialement importante	1	1	1	1
7.2. Le changement qui a lieu sur le plan de la variable dépendante est socialement important.	1	1	1	1
7.3. L'implantation de l'intervention est pratique et peu coûteuse.	1	1	1	1

7.4. La validité écologique est améliorée par l'implantation d'une variable indépendante durant une période prolongée, avec des intervenants « typiques » et dans des contextes physiques et sociaux « typiques ».	1	1	1	1
Score total	21/21	21/21	13/21	19/21

Légende 0: Ne répond pas aux critères
1: Répond aux critères

ANNEXE F

CRITÈRES DE RIGUEUR SCIENTIFIQUE

(Juhel, 2008; Bryman, Becker et Sempik, 2008; Rivard et Bouchard, 2005; Salkin, 2010; Satake, Jagaroo et Maxwell, 2008; Van der Maren, 2003)

Critères spécifiques aux recherches avec protocoles à cas unique	**Critères généraux applicables à l'ensemble des recherches expérimentales**	**Critères généraux applicables à la recherche qualitative**
① la prise de mesures continues ; ② l'utilisation du niveau de base; ③ l'obtention d'un niveau de base stable; ④ la description claire de l'opérationnalisation	① la validité interne (les relations observées entre les VI et VD ne peuvent s'expliquer par d'autres variables) ; ② la validité externe (ces relations ne dépendent pas du contexte) ; ③ la validité écologique (sociale) ; ④ la validité de construit (si les concepts explicatifs rendent compte de la performance aux épreuves) ; ⑤ la validité des conclusions statistiques (la validité des inférences sur l'existence de relations causales entre la VI et VD).	① crédibilité (le sens est plausible et corroboré par différentes instances); ② transférabilité (les résultats peuvent être transférés dans différents contextes); ③ fiabilité (la cohérence entre les résultats et le déroulement de la recherche) ; ④ confirmation (les données sont objectivées) ;

ANNEXE G

EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE SUR L'UTILISATION D'AIDES TECHNOLOGIQUES EN LECTURE ET EN ÉCRITURE

ORTHOPÉDAGOGUE

Nom de l'élève :	Date de naissance :
École :	Classe :
Nom de l'orthopédagogue :	Date :

1. Quelles sont les forces de l'élève en lecture et en écriture?

_____

_____

_____

2. Quels sont les besoins de l'élève en lecture et en écriture?

_____

_____

_____

3. En orthopédagogie, quelles interventions ont été privilégiées jusqu'à présent pour répondre aux besoins de l'élève en lecture et en écriture?

1er cycle

_____

_____

_____

❑ Ces informations ne sont pas disponibles.

2e cycle

_____

_____

_____

❑ Ces informations ne sont pas disponibles.

3e cycle

_____

_____

_____

❑ Ces informations ne sont pas disponibles.

4. En orthopédagogie, utilise-t-il des aides technologiques afin de répondre à ses besoins en lecture et en écriture?

❑ Oui

❑ Non

<u>Si vous avez répondu « oui » à la question 3, veuillez répondre aux questions 4.1 à 4.6.</u>

4.1 En orthopédagogie, l'élève utilise les aides technologiques suivantes :

❑ La synthèse vocale (une voix lit les mots écrits)

offerte par ❍ le logiciel ou ❍l'application suivante : _____

afin de l'aider à _____

❑ La prédiction de mots (suggestions de mots à partir des premières lettres tapées)

offerte par ❍ le logiciel ou ❍l'application suivante : _____

afin de l'aider à _____

❑ Le correcteur orthographique (mise en évidence d'erreurs et suggestions de mots bien orthographiés)

offert par ❍ le logiciel ou par ❍l'application suivante : _____

afin de l'aider à _____

❑ L'organisateur graphique (schéma illustrant l'organisation du texte)

offert par ❍ le logiciel ou par ❍l'application suivante : _____

afin de l'aider à _____

❑ Le dictionnaire électronique

offert par ❍ le logiciel ou par ❍l'application suivante : _____

afin de l'aider à _____

❑ Un autre outil :_____

offert par ❍ le logiciel ou par ❍l'application _____

afin de l'aider à _____

4.2 Est-ce que ces aides technologiques l'aident et comment celles-ci l'aident?

_____

_____

_____

_____

4.3 À quel cycle et année d'enseignement a-t-il été initié à ces aides technologiques et par qui?

Fonctions d'aide	Cycle et année d'enseignement	Professionnel l'ayant initié (enseignant,orthopédagogue…)
1)		
2) (s'il y a lieu)		
3) (s'il y a lieu)		

4.4 Les premières utilisations de chacune de ces aides technologiques ont été :

1) ❑ Très faciles ❑ Faciles ❑ Assez difficiles ❑ Difficiles ❑ Très difficiles

2) ❑ Très faciles ❑ Faciles ❑ Assez difficiles ❑ Difficiles ❑ Très difficiles (s'il y a lieu)

3) ❑ Très faciles ❑ Faciles ❑ Assez difficiles ❑ Difficiles ❑ Très difficiles (s'il y a lieu)

❑ Ces informations ne sont pas disponibles.

Précisez :_____

4.5 À ce jour, l'utilisation de chacune des aides technologiques est :

1) ❑ Très facile ❑ Facile ❑ Assez difficile ❑ Difficile ❑ Très difficile

2) ❑ Très facile ❑ Facile ❑ Assez difficile ❑ Difficile ❑ Très difficile (s'il y a lieu)

3) ❑ Très facile ❑ Facile ❑ Assez difficile ❑ Difficile ❑ Très difficile (s'il y a lieu)

Précisez :

_____

_____

4.6 En moyenne, en orthopédagogie, cet élève passe environ _____minutes par semaine à utiliser ❍l'ordinateur, ❍la tablette tactile ou

❍ un autre support_____

pour écrire des textes en utilisant les aides technologiques suivantes :_____

_____

_____

ANNEXE H

ENTRETIEN COGNITIF SUIVI D'UNE PÉRIODE D'OBSERVATION

Un des critères de sélection des participants est la capacité à utiliser le traitement de texte. Cette capacité est évaluée à l'aide d'un entretien cognitif suivi d'une période d'observation (rédaction d'un court texte narratif), lors d'une séance individuelle de 30 minutes. Pour ce faire, des informations à l'intention de l'examinateur, la grille d'entretien-observation et le matériel de l'élève qui sont utilisés sont présentés.

Cet entretien cognitif suivi d'une période d'observation est enregistré à l'aide d'une tablette tactile munie d'une caméra. Il est réalisé avec un portable offrant le traitement de texte, à l'aide du protocole suivant :

« Aujourd'hui, on te rencontre, car on cherche à comprendre comment tu t'y prends pour écrire au traitement de texte. Pour ce faire, on va d'abord en discuter ensemble, puis tu pourras expliquer comment tu t'y prends en écrivant un court texte. Tu seras filmé pendant notre rencontre, mais personne d'autre que moi et deux de mes collègues ne verront la vidéo. Peux-tu m'expliquer comment ça va fonctionner? »

1. Entretien cognitif

La durée prévue pour l'entretien cognitif est d'environ 10 minutes. Lors de cet entretien semi-dirigé, l'élève est invité à répondre aux questions suivantes :

- QUOI? « C'est quoi le traitement de texte? »
- QUAND? « Quand l'utilises-tu? »
- POURQUOI? « Pourquoi l'utilises-tu? »
- COMMENT? « Comment l'utilises-tu? »

2. Période d'observation

La durée prévue pour la période d'observation est d'environ 20 minutes. Pour cette période d'observation, qui permet de préciser la réponse à la question « Comment l'utilises-tu? », les pistes suivantes sont proposées :

« Je t'invite d'abord à ouvrir un document au traitement de texte afin de te préparer à écrire un court texte. Pendant et après avoir fait ton travail, tu devras m'expliquer comment tu t'y prends pour écrire au traitement de texte, comme si j'étais un élève plus jeune qui ne sait pas comment ça fonctionne le traitement de texte.

Peux-tu m'expliquer ce que tu dois faire?

Je vais te présenter un sujet pour écrire un court texte au traitement de texte. Je te remets maintenant des images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique que tu écriras (voir le matériel de l'élève). Nous allons lire ensemble la consigne.

Quelle tâche t'est demandée ? »

Par la suite, il est prévu d'observer l'élève alors qu'il réalise la tâche (partir la minuterie « Time Timer » à chaque étape) et verbalise simultanément ses stratégies. Au terme de son travail, il est suggéré de lui demander de corriger son texte (accorder cinq minutes) à l'aide du correcteur orthographique, de compter le nombre de mots, de sélectionner un extrait de son texte, puis d'enregistrer son document, en verbalisant ses stratégies.

3. Grille d'entretien-observation

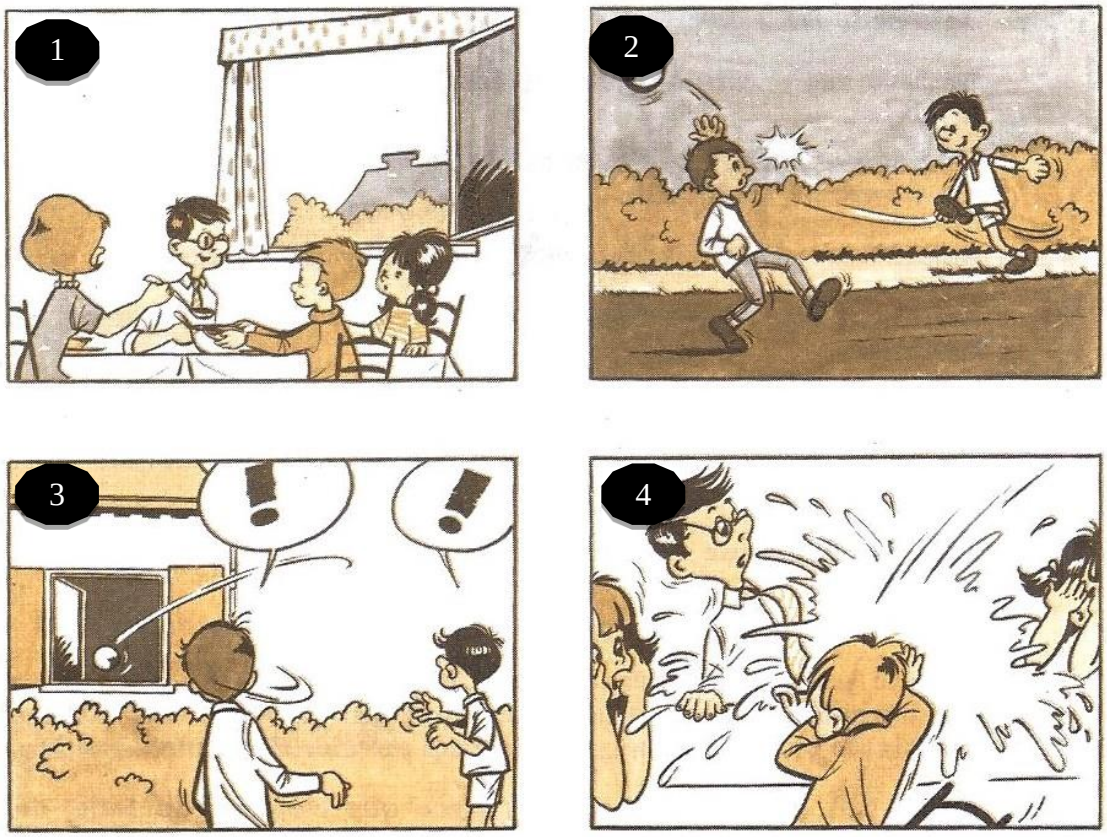
Cette grille d'entretien-observation, élaborée à partir de critères formulés par des chercheurs (MacArthur, 2009, 2013) et praticiens du domaine (Apprentissage, 2011; Chouinard *et al*., 2015) permet de vérifier la capacité à utiliser le traitement de texte. Cette dernière est conçue pour être utilisée simultanément à l'entretien cognitif et à la période d'observation et, au besoin, après ces tâches à l'aide des extraits filmés.

Ainsi, chacun des critères doit faire l'objet d'une appréciation permettant de préciser si l'élève est capable ou non de réaliser les tâches indiquées. L'élève répond au critère de sélection (capacité à utiliser le traitement de texte) s'il atteint l'ensemble des critères.

Critères	**Appréciation (1= Oui; 0= Non)**
✓ L'élève est capable de :	
➢ Ouvrir un document.	
➢ Enregistrer un document.	
➢ Compter le nombre de mots.	
➢ Écrire un court texte.	
➢ Sélectionner un extrait de texte.	
➢ Utiliser le correcteur orthographique.	

J’apprends à utiliser le traitement de texte

1. Décris, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire. Tu as cinq minutes pour faire l’exercice.



Cliquez ici pour entrer du texte.

2. Raconte une histoire, en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte, à partir des six images proposées. Tu as cinq minutes pour faire l’exercice.

ANNEXE I

MESURES CONTINUES

EXTRAITS DE L'ÉPREUVE EXPÉRIMENTALE DE PRODUCTION DE MOTS ÉCRITS EN PRODUCTION TEXTUELLE

(adapté de Khomsi *et al*., 2005)

Matériel de l'examinateur

Modalités de passation : collective (en sous-groupe de deux élèves ciblés pour l'intervention) ou individuelle (si l'intervention est offerte en individuel). **Durée et fréquence de passation**: dix minutes par semaine le même jour de la semaine. **Supports utilisés par les élèves :** au traitement de texte en rédigeant à l'ordinateur à l'aide des supports introduits au fil des semaines de l'étude.

Phases	Supports
Phase 1 : Niveau de base	Traitement de texte seulement (avec correcteur orthographique intégré)
Phase 2 : Intervention 2.1. Séances rééducatives avec la synthèse vocale 2.2. Séances rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots	 Synthèse vocale Synthèse vocale et prédiction de mots
Phase 3. Observation des apprentissages	Synthèse vocale et prédiction de mots

Consignes de passation : Il suffit de lire à voix haute les consignes qui figurent sur le matériel de l'élève.

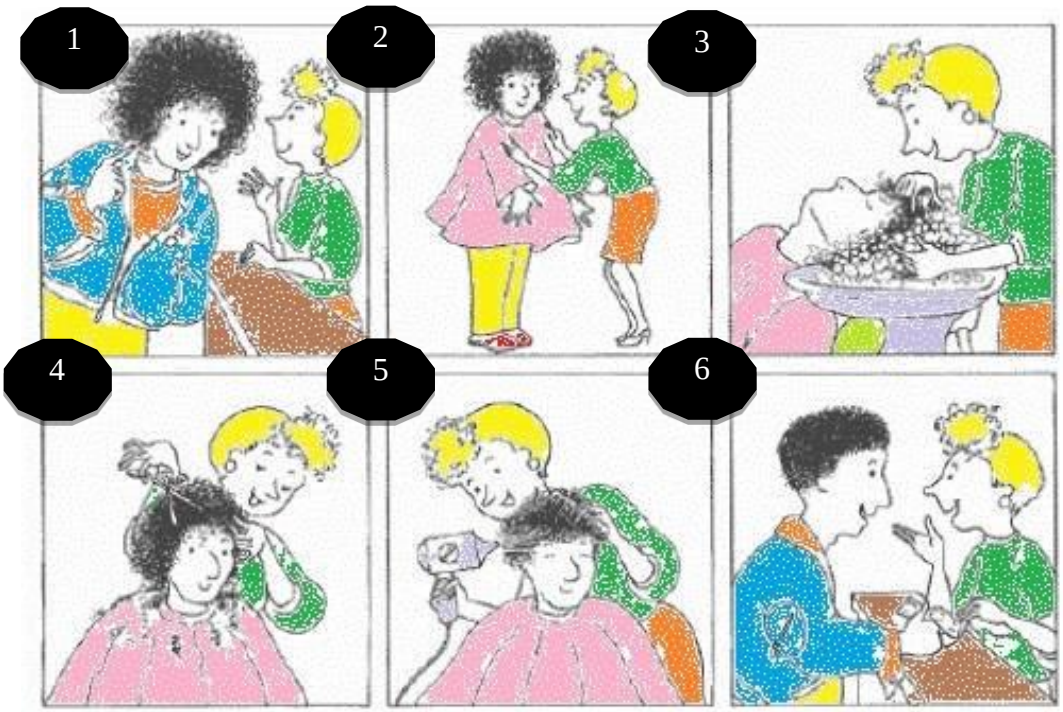
Matériel de l'élève

Nom de l'élève :

Date :

Première semaine

1. Décris, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.



2. Raconte une histoire, en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte, à partir des images proposées. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.

ANNEXE J

JOURNAL DE BORD

Participant :

Semaines du :

Graphème(s) cible(s) :

Session rééducative avec : ☐ la synthèse vocale ☐ la synthèse vocale et la prédiction de mots

Code : ❶Atteint ❸ Non atteint
❷ Partiellement atteint N\O Non-observable

Appréciation de l'atteinte des objectifs généraux		**Séances** 1	2	3	4	5	6	**Observations-commentaires sur l'atteinte des objectifs individuels** *s'il y a lieu, indiquez aussi les activités ajoutées
Production	Non-mots							
	Mots							
	Phrases							
	Court texte							
	Texte élaboré							Planification : Mise en texte : Révision-correction : Commentaires généraux :

Autres :

Nombre de séances offertes :

Durée des séances offertes :

Autres observations-commentaires :

(portant notamment sur l'engagement de l'élève)

ANNEXE K

GRILLE D'OBSERVATION

Participant :

Graphème(s) ciblé(s) :

Session rééducative avec :

☐ la synthèse vocale	☐ la synthèse vocale et la prédiction de mots

Date :

Légende	
Consignes: ❶ Claires ❷ Imprécises ❸ Absentes ❹ Non-observable	**Modélisation :** ❶Adéquate ❷ Inadéquate ❸ Absente ❹ Non-observable
Soutien : ❶Adéquat ❷ Inadéquat ❸ Absent ❹ Non-observable	**Rétroaction :** ❶Adéquate ❷ Inadéquate ❸ Absente ❹ Non-observable

Activités	**Consi-gnes**	**Modé-lisation**	**Soutien**	**Rétro-action**	**Commentaires-observations**
✎Phase de préparation					
1. J'utilise efficacement le logiciel. 2. Je transfère mes connaissances. 3. Je découvre des graphèmes. 3. Je réfléchis à mes stratégies. 4.					

✎Phase de réalisation	
5. J'analyse les mots. 6. J'écris des non-mots. 7. J'écris des mots. 8. Je fais une dictée trouée. 9. Je me prépare à écrire des textes. 10. Je décris les images d'une histoire humoristique. 11. J'écris une histoire humoristique. 12. Je révise mon histoire humoristique. 13. Je décris les images d'une histoire humoristique. 14. J'écris une histoire humoristique. 15. Je révise mon histoire humoristique. 16. Je me prépare à écrire une histoire élaborée. 17. J'écris une ou des partie(s) de mon histoire élaborée. 18. Je révise une ou partie(s) de mon histoire élaborée.	
✎Phase d'intégration	
19. Je fais le bilan de mes apprentissages.	
Autres : S'il y a lieu, activités ajoutées : Durée de la séance : Autres observations-commentaires : (portant notamment sur : 1) les objectifs individuels de l'élève; 2) l'engagement de l'élève)	

ANNEXE L

PROGRAMME D'INTERVENTION ORTHOPÉDAGOGIQUE INTÉGRANT DES AIDES TECHNOLOGIQUES

PRÉSENTATION DU PROGRAMME

Ce guide s'adresse aux intervenants qui implanteront le programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques Ce programme d'intervention, d'une durée de 30 heures, est structuré en une séquence souple d'activités micrograduées permettant aux élèves de développer la production de mots écrits, en utilisant la synthèse vocale et la prédiction de mots, offertes par le logiciel « WordQ ». Ces activités sont réparties comme suit : après une séance préparatoire, les élèves bénéficient d'une séance d'introduction à la synthèse vocale et de deux sessions rééducatives avec la synthèse vocale (6h/session). Ensuite, ils bénéficient d'une séance d'introduction à la prédiction de mots, et de 3 sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots (6h/session). Il est recommandé de faire l'ensemble de ces activités à un rythme de trois séances d'une heure par semaine durant dix semaines (soit une session par deux semaines), en individuel ou en sous-groupes de deux élèves appariés selon la nature de leurs difficultés à l'extérieur de la classe tout en soutenant le transfert en classe. Pour ce faire, une synthèse de ces deux sessions rééducatives est présentée.

Synthèse des sessions rééducatives

Objectifs	Activités rééducatives	Matériel
SESSIONS RÉÉDUCATIVES AVEC LA SYNTHÈSE VOCALE		
Objectif général : Développer le traitement alphabétique. **Objectif spécifique :** Vérifier la plausibilité phonologique de mots contenant des graphèmes consistants acontextuels à l'aide de la synthèse vocale. Selon le profil de l'élève, chaque session peut porter sur les graphèmes suivants : ① f/v ; ② ch/j; ③ ou/on; ④ p/b; ⑤ t/d	**Phase de préparation** 1. J'utilise efficacement le logiciel. 2. Je transfère mes connaissances. 3. Je découvre des graphèmes. 4. Je réfléchis à mes stratégies. **Phase de réalisation** 1. J'analyse les mots. 2. J'écris des non-mots. 3. J'écris des mots. 4. Je fais une dictée trouée. 5. Je me prépare à écrire des textes. 6. Je décris les images d'une histoire humoristique. 7. J'écris une histoire humoristique. 8. Je révise mon histoire humoristique. 9. Je me prépare à écrire une histoire élaborée. 10. J'écris une ou des partie(s) de mon histoire élaborée. 11. Je révise une ou des partie(s) de mon histoire élaborée. **Phase d'intégration** 1 .Je fais un bilan de mes apprentissages.	• Matériel de l'élève • Référentiel (dans un duo-tang) • Crayons à mine et efface • Travaux en écriture (dictées, productions écrites) • Cartons et jetons • Ordinateur avec le logiciel « WordQ », utilisé avec le traitement de texte) • Imprimante • Clé USB (1 clé par élève) • Minuterie « Time Timer » • Tablette tactile • Écouteur (si les sessions rééducatives sont réalisées en sous-groupe)
SESSIONS RÉÉDUCATIVES AVEC LA SYNTHÈSE VOCALE ET LA PRÉDICTION DE MOTS		
Objectif général : Développer le traitement orthographique. **Objectifs spécifiques :** - Choisir le bon graphème associé au phonème dans des mots contenant des graphèmes consistants; - Choisir le bon graphème associé au phonème dans des mots contenant des graphèmes inconsistants contextuelles. **Objectif général :** Développer le traitement morphographique. **Objectif spécifique :** - Choisir le graphème dérivable par la morphologie. Selon le profil de l'élève, chaque session peut porter sur les graphèmes suivants : ① gu/e-i ; ② s/c/t;③c/k/qu; ④en/em/an/am; ⑤in/im/ain/ein; ⑥ graphèmes dérivables par la morphologie.	Idem	Idem

SÉANCE PRÉPARATOIRE

Cette séance préparatoire, d'une durée d'environ 30 minutes, permet aux élèves de se familiariser avec les différentes composantes du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques et de confirmer leur engagement à réaliser le projet. Ainsi, une présentation de l'intervenant, une discussion, une présentation du projet de recherche et la signature du contrat d'engagement sont prévues.

1. Présentation de l'intervenant

Expliquer son rôle. Préciser que, durant tout le programme d'intervention, l'élève sera accompagné lors des activités rééducatives, qui sont réalisées dans le cadre d'un projet de recherche.

2. Discussion

À partir de travaux d'écriture réalisés par les élèves en classe (p. ex : dictées, productions textuelles), susciter la discussion à l'aide des questions suivantes :

- *Aimes-tu écrire? Quels genres de textes aimes-tu écrire?*
- *Quelles sont tes forces en écriture?*
- *Quels sont les défis à relever pour t'améliorer en écriture?*
- *Est-ce difficile d'écrire correctement et rapidement les mots (lors de l'écriture d'un texte/dictée)?*
- *Quelles stratégies t'aident à y arriver?*
- *Quels outils t'aident à y arriver ?*

Que conseillerais-tu à un élève qui a de la difficulté à écrire correctement et rapidement les mots?

Ensuite, faire une synthèse des forces et des besoins de chaque élève à la lumière de cette discussion et de la consultation des travaux.

3. Présentation du projet de recherche

3.1 Objectif général

Préciser aux élèves que le programme d'intervention a été élaboré dans le cadre d'un projet de recherche pour leur permettre ainsi qu'à d'autres élèves de s'améliorer en écriture, tout particulièrement à produire avec précision et fluidité des mots écrits en français. Les informer que les activités seront réalisées à l'aide du logiciel « WordQ », utilisé en écrivant au traitement de texte, qui a été conçu dans un des plus importants hôpitaux nord-américains pour aider des enfants, le *Bloorview Kids Rehab*. Ce logiciel, utilisé par des milliers d'enfants et d'adultes à travers le monde pour écrire dans différentes langues, ne procure pas d'idées originales, ne corrige pas la grammaire et ne révise pas la ponctuation, et n'est évidemment pas intelligent. Toutefois, il offre deux supports pour écrire avec précision et fluidité des mots écrits en français qu'ils apprendront à utiliser d'autant plus efficacement lors du projet.

3.2 Fréquence, durée et modalités

Préciser la fréquence, la durée et les modalités des rencontres prévues durant le projet, soit lors du niveau de base (soit une rencontre par semaine d'environ 30 minutes durant 5 semaines avant le programme d'intervention ainsi que durant cinq semaines après le programme d'intervention) ainsi que durant sa réalisation (trois rencontres d'intervention d'une heure par semaine et une rencontre d'observation de 30 minutes par semaine durant dix semaines). Informer les élèves qu'ils seront rencontrés (en individuel ou en sous-groupe de deux élèves) et que, lors de certaines rencontres, une personne viendra observer les activités, soit une étudiante responsable du projet de recherche, qui est aussi orthopédagogue.

3.3 Survol des sessions rééducatives

Inviter les élèves à faire le survol des sessions. Pour ce faire, présenter chaque session rééducative en précisant, pour chacune, les objectifs spécifiques, les activités et le matériel prévus, dont le matériel de l'élève.

3.3.1 Sessions rééducatives avec la synthèse vocale

Ainsi, dans un premier temps, pour faire les séances rééducatives prévues avec la synthèse vocale, préciser aux élèves qu'ils écriront au traitement de texte sur le matériel de l'élève afin d'avoir la possibilité de trouver des mots et de se valider au moyen d'une fonction d'aide offerte par l'outil *WordQ*. À ce moment, présenter brièvement la synthèse vocale (une voix lit les mots), en tapant le mot « particulièrement » afin d'en vérifier la plausibilité phonologique, puis les inviter à le faire à leur tour en tapant un mot dont ils ne sont pas certains de l'orthographe lexicale. Préciser que les sessions rééducatives avec la synthèse vocale ont pour objectif spécifique de les aider à vérifier la plausibilité phonologique de mots (à vérifier si les mots sonnent bien) en utilisant un premier support, la synthèse vocale.

Pour atteindre cet objectif spécifique, des activités permettent d'abord de se trouver des repères pour écrire des mots contenant des lettres plus difficiles pour eux, pour ensuite écrire des non-mots, des mots, de courts textes et un texte plus long contenant ces lettres, en se servant de la synthèse vocale.

3.3.2 Sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots

Dans un deuxième temps, préciser aux élèves que pour faire les séances rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, ils continueront d'écrire au traitement de texte sur le matériel de l'élève afin d'avoir la possibilité de trouver des mots et de se valider au moyen de fonctions d'aide offertes par l'outil « WordQ » (Apprentissage, 2014). Ils pourront alors continuer à utiliser la synthèse vocale, mais auront aussi la possibilité de se servir de la prédiction de mots (boîte de suggestions de mots en

fonction des lettres tapées), également offerte par le logiciel *WordQ* (Apprentissage, 2014). Afin d'illustrer comment utiliser la prédiction de mots, taper le mot « convaincre » afin d'obtenir des suggestions de mots et ainsi, de valider l'orthographe lexicale de ce mot, puis inviter les élèves à le faire à leur tour en tapant un mot dont ils ne sont pas certains de l'orthographe lexicale. Préciser que ces sessions ont pour objectif spécifique de les aider à choisir le bon graphème (lettre) associé ou non au phonème (son), en continuant d'utiliser la synthèse vocale, tout en utilisant un deuxième support, soit la prédiction de mots.

Pour atteindre cet objectif spécifique, des activités permettent d'abord de continuer à trouver des repères pour écrire des mots contenant des lettres plus difficiles pour eux, pour ensuite écrire des non-mots, des mots, de courts textes et un texte plus long contenant ces lettres, en se servant de la synthèse vocale et de la prédiction de mots.

4. Signature du contrat d'engagement

Par la suite, expliciter aux élèves ce qu'impliquent leur participation et leur implication dans le projet de recherche, soit une présence et un engagement continu dans le projet ainsi que leur collaboration dans la réalisation des activités qu'ils peuvent décider d'arrêter à tout moment. Puis, leur proposer la signature du contrat d'engagement.

Matériel de l'élève

Mon contrat d'engagement

J'accepte de participer au projet d'une durée de 20 semaines.

Je vais m'impliquer lors des activités.

_____

Signature de l'élève

_____

Signature de l'intervenant

SÉANCE D'INTRODUCTION À LA SYNTHÈSE VOCALE

La présente séance d'introduction à la synthèse vocale précède le premier module, constitué des sessions rééducatives avec la synthèse vocale. Cette séance individuelle d'une durée d'environ 90 minutes s'effectue comme suit. La capacité de l'élève à utiliser la synthèse vocale est évaluée à partir d'une grille d'entretien/observation complétée à partir d'un entretien cognitif suivi d'une période d'observation (rédaction d'un court texte narratif). Après cet entretien suivi d'une période d'observation (environ 30 minutes), un enseignement explicite l'utilisation de la synthèse vocale (environ 90 minutes) permet à l'élève de bénéficier d'un enseignement selon ses besoins, en complétant seulement ce qui manque avec lui. Pour ce faire, le matériel de l'intervenant et de l'élève sont présentés.

1. Entretien cognitif suivi d'une période d'observation

Cet entretien cognitif suivi d'une période d'observation est enregistré à l'aide d'une tablette tactile munie d'une caméra. Il est réalisé avec un portable offrant le traitement de texte et la synthèse vocale, à l'aide du protocole suivant :

« Aujourd'hui, on te rencontre, car on cherche à comprendre comment tu t'y prends pour écrire avec la synthèse vocale afin de t'offrir un enseignement qui te permettra d'utiliser encore plus efficacement cet outil puis de te préparer à réaliser les premières activités du programme d'intervention avec cet outil. D'abord, on va discuter ensemble de la synthèse vocale, puis tu pourras expliquer comment tu t'y prends en écrivant un court texte et j'expliquerai moi aussi comment je m'y prends pour faire cette tâche. Tu seras filmé pendant notre rencontre, mais personne d'autre que moi et une de mes collègues ne verra la vidéo. Peux-tu m'expliquer comment ça va fonctionner? »

1.1 Entretien cognitif

Lors de cet entretien semi-dirigé, l'élève est invité à répondre aux questions suivantes :

- QUOI? « C'est quoi la synthèse vocale? »
- QUAND? « Quand l'utilises-tu? »
- POURQUOI? « Pourquoi l'utilises-tu? »
- COMMENT? « Comment l'utilises-tu? »

1.2 Période d'observation

Pour cette période d'observation, qui permet de préciser la réponse à la dernière question de l'entretien cognitif, soit « Comment l'utilises-tu? », les pistes suivantes sont proposées :

« Je vais maintenant te présenter un sujet pour écrire un court texte au traitement de texte en utilisant la synthèse vocale. Je te remets maintenant des images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique que tu écriras (voir le matériel de l'élève). Avant de travailler, j'aimerais que tu m'expliques comment tu choisis les options, soit pour la voix (volume, vitesse et choix de la voix) et pour ce qui est lu par la voix pendant que tu écris (lettres, mots, phrases). Pendant et après que tu travailleras, tu devras aussi m'expliquer comment tu t'y prends pour utiliser la synthèse vocale lorsque tu écris au traitement de texte, comme si j'étais un élève plus jeune qui ne sait pas comment ça fonctionne (lire avec l'élève les consignes présentées dans le matériel de l'élève). Tu auras aussi du temps, soit cinq minutes, pour réviser ton texte. Peux-tu m'expliquer ce que tu dois faire?»

Par la suite, observer (et, au besoin, questionner) l'élève alors qu'il verbalise ses stratégies d'utilisation de la synthèse vocale en réalisant la tâche (partir la minuterie « Time Timer » pour chaque étape de la tâche). De plus, au fil et au terme de son travail, lui demander de verbaliser ses stratégies et d'enregistrer son document.

2. Grille d'entretien-observation

Cette grille d'entretien-observation, élaborée à partir de critères formulés par des chercheurs (MacArthur, 2009, 2013) et praticiens du domaine (Apprentissage, 2011; Chouinard *et al*., 2015) permet d'évaluer la capacité à utiliser la synthèse vocale. Cette dernière est conçue pour être utilisée simultanément à l'entretien cognitif et à la période d'observation et, au besoin, après ces tâches à l'aide des extraits filmés. Ainsi, chacun des critères fait l'objet d'une appréciation permettant de préciser si l'élève est en mesure de réaliser les tâches indiquées avec la synthèse vocale.

Critères	**Appréciation (1= Oui; 0= Non)**
L'élève est capable de :	
1) Configurer les paramètres pour la voix (volume, vitesse de lecture, choix de la voix)	
2) Choisir la manière dont le texte sera énoncé pendant la rédaction.	
3) Activer et désactiver la fonction « voix » pour lire les lettres-mots-phrases au fil du texte.	
4) Activer la fonction « lire » pour lire un texte ou un extrait de texte.	

3. Enseignement explicite de l'utilisation de la synthèse vocale

L'enseignement explicite de l'utilisation de la synthèse vocale est offert au fil de l'entretien suivi d'une période d'observation en fonction des besoins spécifiques de l'élève, et donc en complétant seulement ce qui manque avec lui, en l'aidant à se fixer un objectif en orthographe lexicale, en utilisant la synthèse vocale (l'inviter à le consigner dans son référentiel). Pour ce faire, les pistes suivantes sont proposées en complément aux réponses obtenues aux questions suivantes qui font l'objet de l'entretien suivi de la période d'observation.

QUOI?
→ *C'est quoi la synthèse vocale?* « La synthèse vocale est une voix qui lit ce qui est écrit. Elle peut lire à voix haute des lettres (le son des lettres), des mots et des phrases. La synthèse vocale est accompagnée d'une fonction de poursuite visuelle, c'est-à-dire que les lettres, les mots et les phrases sont surlignés au fil de la lecture afin de voir ce qu'on entend. » ✐ Amener alors l'élève à formuler une définition de la synthèse vocale dans ses propres mots et à l'écrire dans son référentiel (document à créer au traitement de texte).
POURQUOI?
→ *Pourquoi l'utilises-tu?* « La synthèse vocale permet de vérifier plus efficacement s'il y a des erreurs, à savoir si les lettres, les mots et les phrases qu'on écrit sonnent correctement. » ✐ Amener alors l'élève à préciser l'utilité de la synthèse vocale dans ses propres mots, en l'invitant à réfléchir aux activités d'écriture qu'il fera en classe, puis à consigner sa réponse dans son référentiel.
QUAND?
→ *Quand l'utilises-tu?* « La synthèse vocale est utile lorsqu'on écrit des mots dont on doute de l'orthographe lexicale, soit lors de tâches d'écriture comme des dictées ou des productions écrites. » ✐ Inciter alors l'élève à préciser une variété de contextes dans lesquels la synthèse vocale peut lui être utile.

COMMENT?

→ *Comment l'utilises-tu?*

Modélisation

Poursuivre avec la modélisation. « Je vais maintenant faire un exemple en expliquant ce qui se passe dans ma tête lorsque j'utilise la synthèse vocale. Je le fais en quatre étapes (les écrire au tableau en simplifiant les étapes de la grille d'entretien-observation, soit : ① Choisir les options pour la voix. ② Choisir ce que la voix lira. ③ Activer et désactiver la voix qui lit pendant que j'écris. ④ Activer « lire » pour lire le texte), que je t'invite à prendre en note dans ton référentiel. Écoute bien, car ensuite, tu devras faire la même chose. En effet, tu devrais m'expliquer comment tu procèdes pour utiliser la synthèse vocale en écrivant un court texte, comme si j'étais un élève qui ne savait pas comment fonctionne. »

1) Configurer les paramètres pour la voix (volume, vitesse de lecture, choix de la voix)

« D'abord, je choisis les options pour la voix et je fais donc le choix de la voix, du volume et de la vitesse de lecture selon ce qui me convient. Je vais dans le menu « options » et je choisis « rétroaction vocale ». Je commence par choisir la voix. Je vois qu'il y a des voix de femmes et d'hommes.

Je sais que généralement les voix de femmes sont plus faciles à imiter par le logiciel, et que souvent, c'est la première voix, soit la voix de Louise, qui est utilisée par les élèves. Je vais quand même écouter les différentes voix offertes pour voir ce qui me convient (sélectionner chacune des voix et cliquer sur « essayer »). J'ai choisi la voix de Louise, car elle me permet de bien entendre les mots. Maintenant, je choisis le volume et la vitesse de lecture. Pour ce faire, j'essaie différents volumes en cliquant encore sur « essayer », ce qui permet de

lire le texte échantillon. Je peux même écrire quelques phrases et vérifier ce qui me convient. Je fais la même chose pour la vitesse de lecture. »

2) Choisir la manière dont le texte sera énoncé pendant la rédaction.

« Je vais maintenant choisir la manière dont le texte sera énoncé (lu) pendant la rédaction. Je sélectionne « rétroaction ». Je peux alors choisir « Énoncer les lettres » pour entendre le son des lettres. Je peux aussi choisir « Énoncer les mots » pour entendre chaque mot. Enfin, je peux choisir « Énoncer les phrases » afin d'obtenir de l'aide pour entendre la cadence des mots. De mon côté, je choisis « Énoncer les mots » et « Énoncer les phrases » (selon les besoins de l'élève, la lecture des lettres peut être activée et faire l'objet d'un enseignement explicite).

3) Activer et désactiver la fonction « voix » pour lire les lettres-mots-phrases au fil du texte.

« Maintenant, je vais activer la fonction « voix » pour lire les mots et les phrases que j'écris au traitement de texte en cliquant sur « voix ». Je peux également la désactiver en cliquant à nouveau sur « mots ». Je vais maintenant faire une tâche d'écriture en utilisant la synthèse vocale, en expliquant comment je m'y prends.

Voici des images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique. Ces mots peuvent m'inspirer : gamine, quartier, moquerie, piquer, scène, frustration. Je peux d'abord en écrire quelques-uns. Je dois ensuite décrire, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire en utilisant la synthèse vocale. J'aurai 5 minutes. Ensuite, je raconterai cette histoire, en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte à partir des images proposées. J'aurai cinq minutes (partir la minuterie « Time Timer » pour chaque étape de la tâche).

Modéliser d'abord **comment produire quelques mots proposés**, puis comment procéder pour vérifier la plausibilité phonologique de chacun d'entre eux, à l'aide

de la synthèse vocale : « Ce mot me semble plus difficile. Je l'écris syllabe par syllabe. Dans la première, j'entends le son (nommer le phonème), que j'écris avec la (ou les) lettre(s) (nommer le graphème) (et ainsi de suite pour les autres syllabes du mot, s'il y a lieu). Maintenant, j'ai terminé d'écrire ce mot. Je vérifie s'il sonne correctement en écoutant la voix que j'ai activée préalablement. Le mot sonne correctement (ou non). J'entends le son (nommer le phonème) et non (nommer le phonème). Ce son s'écrit avec la ou les (nommer le graphème). Je fais donc la correction, puis je vérifie que ce mot sonne maintenant correctement en écoutant la voix. J'écris maintenant le prochain mot. »

Ensuite, modéliser **comment décrire, en une ou deux phrases, chacune des images de l'histoire,** en utilisant la fonction « voix » pour lire les lettres-mots-phrases : « Maintenant que j'ai pris en note les mots que je pourrais écrire dans ce texte, je regarde chaque image et je décris chacune d'elle. Je prends en note mes idées pour chaque image. Je détaille ensuite chacune d'elles. Je remarque que certains mots sont simples (ou répétitifs). Je vais trouver d'autres mots pour les enrichir. »

Expliquer ensuite **comment rédiger le texte** en modélisant comment vérifier rapidement la plausibilité phonologique de certains mots jugés complexes avec la synthèse vocale au fil du texte : « Maintenant, je vais écrire l'histoire en me référant aux phrases déjà écrites, en faisant des liens entre les parties. Si je ne sais pas comment écrire certains mots, je peux d'abord utiliser rapidement la synthèse vocale et regarder les suggestions du correcteur. Ensuite, je surligne les mots non trouvés. Je pourrai les chercher quand je réviserai mon texte. » De plus, après chaque phrase, modéliser comment vérifier la plausibilité phonologique des mots de la phrase :

« J'écoute la phrase. Si j'entends bien tous les mots, je ne fais pas de correction. Si des mots ne sonnent pas correctement, je me demande ce qui cloche, puis je fais la correction. Si je ne sais pas comment, je surligne ces mots et j'y reviendrai plus tard. S'il manque des mots ou s'il y a des mots en trop, je fais également la correction. »

4) Activer la fonction « lire » pour lire un texte ou un extrait de texte.

« Maintenant que j'ai terminé d'écrire mon texte, je dois le réviser. Je vais d'abord relire mon texte avec la synthèse vocale. Je sélectionne donc mon texte entier, puis je clique sur « lire ». Je repère ce qui me semble à corriger et je fais les ajustements nécessaires. Ensuite, je lis à nouveau mon texte, des extraits, des

phrases ou des mots avec la synthèse vocale. Fais à ton tour cette tâche, à l'aide des 4 étapes avec la synthèse vocale. »

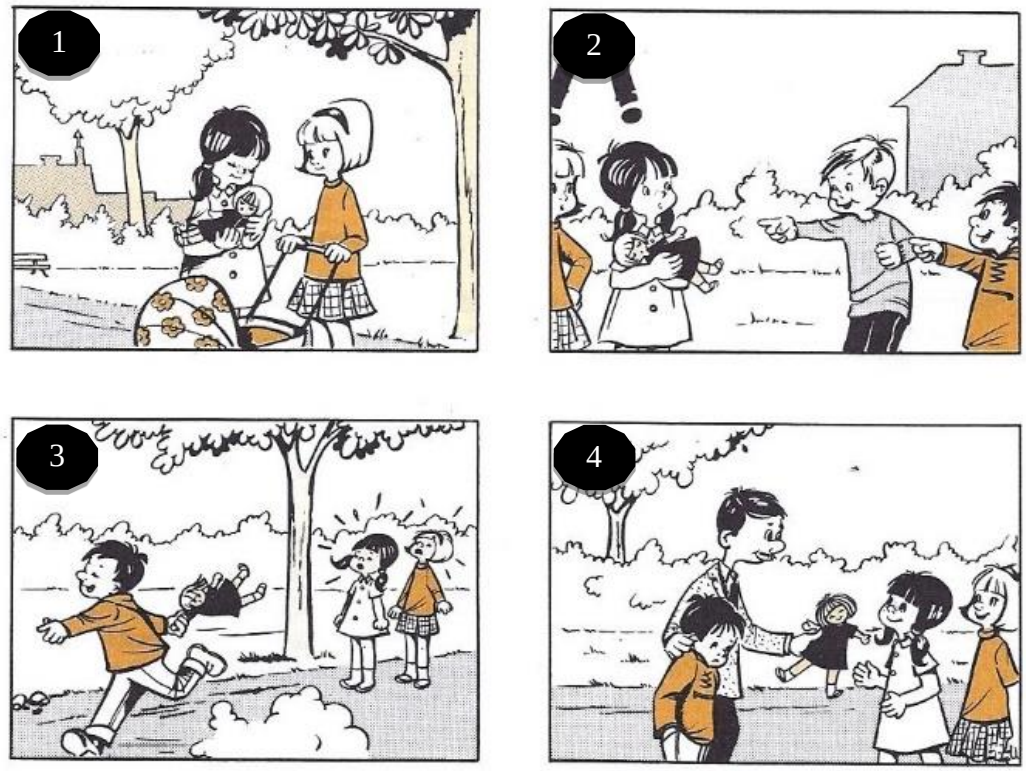
Pratique guidée

Guider l'élève lorsqu'il utilise à son tour la synthèse vocale. Lui proposer alors de produire un court texte narratif à partir d'images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique en suivant les quatre étapes énoncées précédemment (voir le matériel de l'élève). Afin d'inspirer l'élève et d'offrir un défi sur le plan de la production de mots écrits, l'élève peut produire les mots « bicyclette, chute, trajet, pneu, crevé, pédaler » préalablement à son récit.

Pratique autonome

Amener l'élève à utiliser la synthèse vocale de manière autonome dans différentes situations. Le faire en enchaînant avec le premier module d'activités, constitué des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et, en collaboration avec l'enseignante, qui offre aussi des activités d'écriture en classe durant lesquelles l'élève a l'occasion d'utiliser la synthèse vocale, en faisant des rappels à l'élève. Inviter alors l'élève à se servir de son référentiel et à noter les activités d'écriture réalisées avec la synthèse vocale.

Exemple de texte qui peut être produit par l'intervenant à partir des images suivantes :



Il était une fois deux gamines qui jouaient à la poupée dans leur quartier. Mais, deux gamins leur dirent des moqueries déplaisantes. L'un d'eux dit : « Vous jouez encore à la poupée! Vous pensez vraiment que c'est un bébé! Je vais vous le piquer votre bébé et vous ne le retrouverez plus! Ainsi, le gamin partit avec la poupée. Toutefois, son père, qui avait aperçu toute la scène, tâcha de le chicaner. Il lui demanda dès lors d'aller faire ses excuses aux gamines qui avaient dû vivre une grande tristesse, voire une frustration à l'idée de ne plus jamais revoir leur poupée préférée. Finalement, le gamin redonna la poupée aux fillettes et fit ses excuses sincères. Les fillettes continuèrent alors à jouer à la poupée le jour même et de nombreux jours encore!

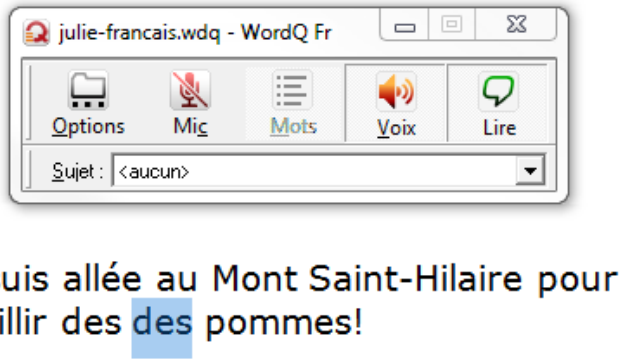
Matériel de l'élève

Matériel de l'élève

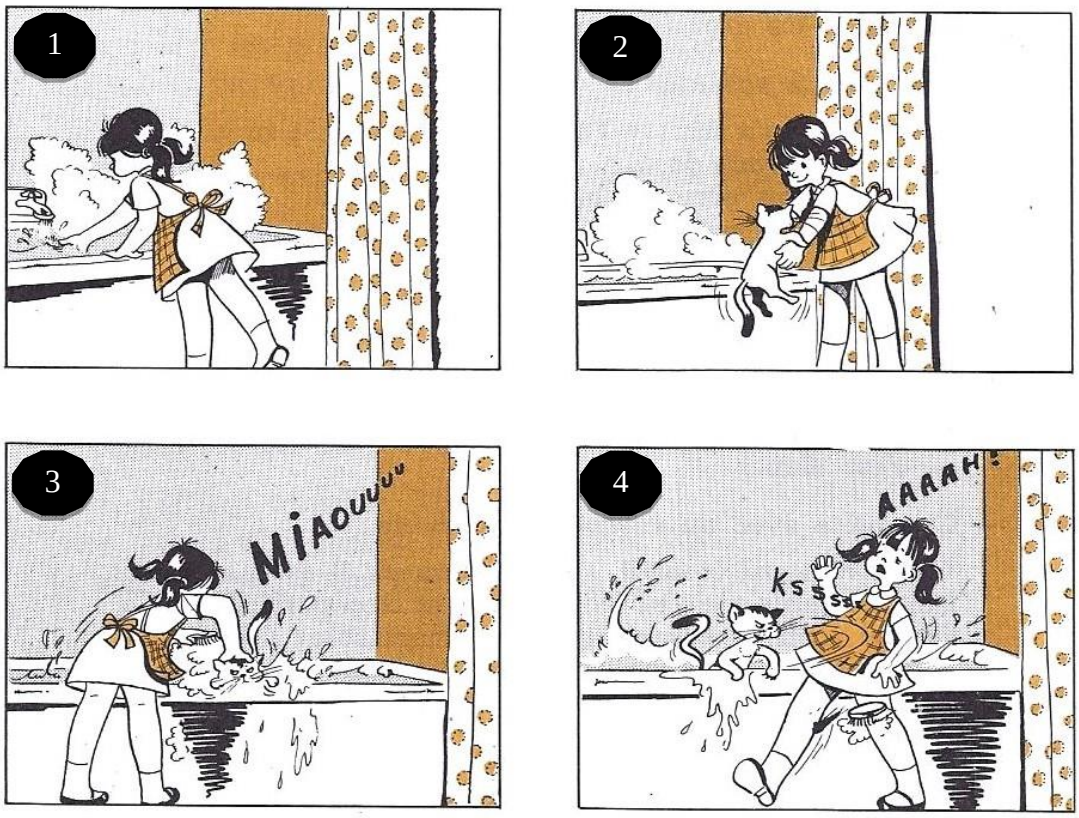
J'apprends à utiliser la synthèse vocale

1. Réponds aux questions suivantes. Tu peux te référer à ton ordinateur et à cette image.

- *QUOI? → C'est quoi la synthèse vocale?*
- *POURQUOI? →Pourquoi l'utilises-tu?*
- *QUAND? → Quand l'utilises-tu?*
- *COMMENT? → Comment l'utilises-tu?*

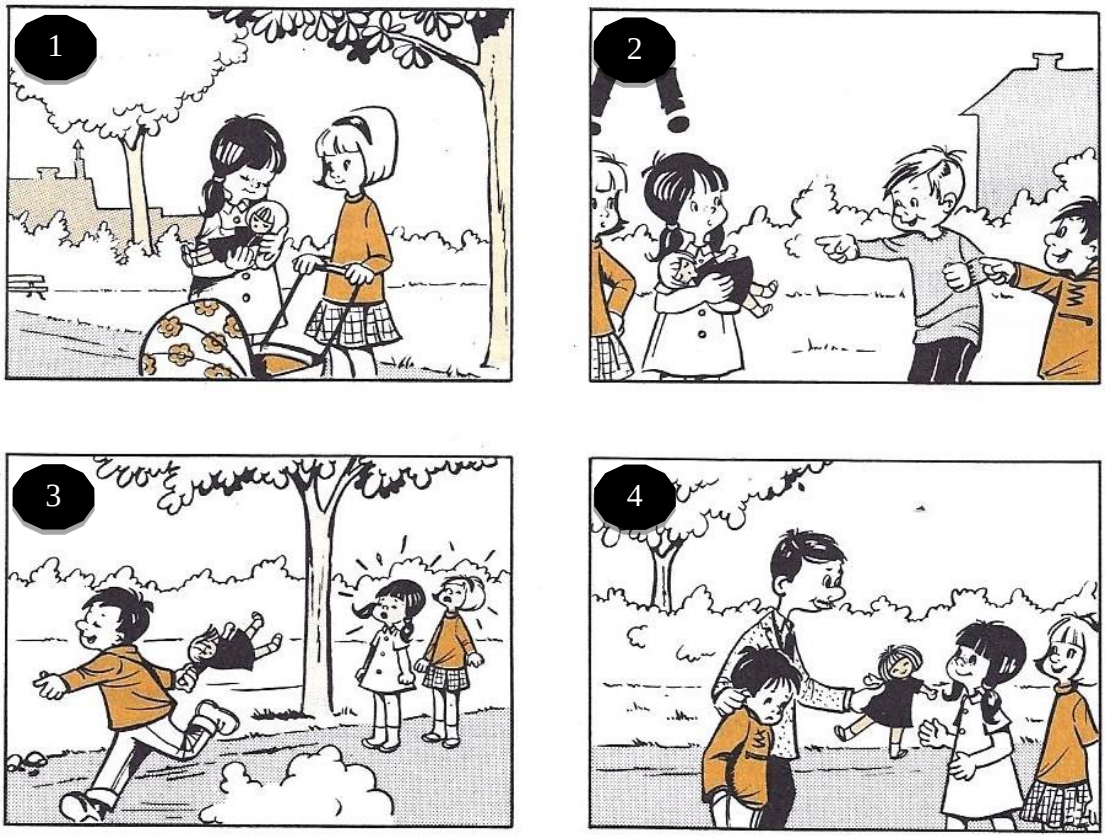


2. Décris, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.

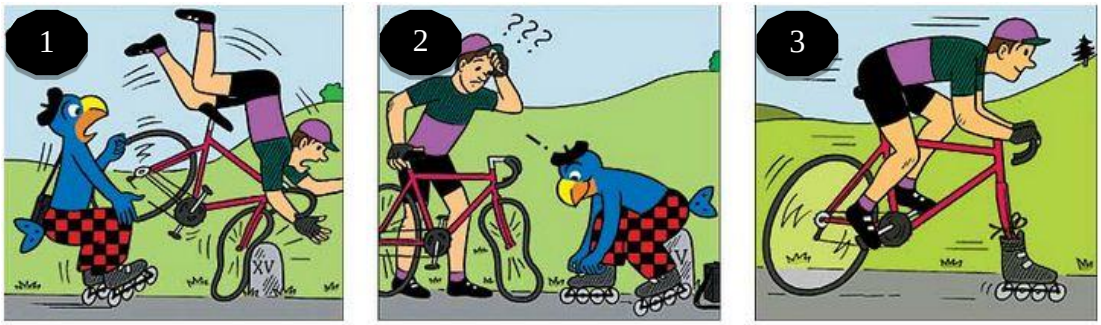


5. Raconte une histoire, en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte, à partir des images proposées. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.

4. Écoute ton intervenant alors qu'il explique comment il s'y prend pour écrire un court récit à partir de ces images, en utilisant la synthèse vocale.



5. Décris, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.



6. Raconte une histoire, en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte, à partir des images proposées. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.

SESSIONS RÉÉDUCATIVES AVEC LA SYNTHÈSE VOCALE

1. Description des sessions rééducatives avec la synthèse vocale

Les sessions rééducatives avec la synthèse vocale ont pour objectif général de développer le traitement alphabétique. Elles ont pour objectif spécifique de vérifier la plausibilité phonologique de mots contenant des graphèmes consistants acontextuels à l'aide de la synthèse vocale. Chacune des quatre sessions rééducatives avec la synthèse vocale se fait au rythme de trois séances d'une heure par semaine pendant deux semaines.

2. Deux sessions rééducatives avec la synthèse vocale

Les deux sessions rééducatives comportent douze activités réparties en trois phases : phase de préparation (quatre activités), phase de réalisation (onze activités) et phase d'intégration (une activité). Ainsi, pour chaque phase, les activités sont présentées de même que les mots proposés dans chacune des quatre premières sessions rééducatives.

2.1 Phase de préparation

<u>Première activité :</u>

Titre :	J'utilise efficacement le logiciel.
Séance :	À la première séance de chaque session.
Durée :	Cinq minutes
Mots :	-

Consignes: Inviter l'élève à utiliser son référentiel. « Depuis notre dernière rencontre, as-tu utilisé la synthèse vocale? »

Si l'apprenant répond « non », lui demander s'il a des questions sur l'utilisation de la synthèse vocale, puis enchaîner avec la deuxième activité.

Si l'apprenant répond « oui », lui demander :

« As-tu pris en note les activités d'écriture durant lesquelles tu as utilisé la synthèse vocale? Comment as-tu procédé? Est-ce que cela t'a aidé? As-tu des questions sur l'utilisation de la synthèse vocale? »

Au besoin, faire un rappel de la procédure à l'élève.

Deuxième activité

Titre : Je transfère mes connaissances.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative. Dès la deuxième séance du programme d'intervention.

Durée : cinq minutes

Mots : -

Consignes: « Depuis notre dernière rencontre, as-tu fait des activités en écriture?

Si l'apprenant répond « non », enchaîner avec la troisième activité.

Si l'apprenant répond « oui », lui demander :

« As-tu écrit des mots contenant les graphèmes déjà travaillés? Comment as-tu procédé pour les écrire? Est-ce que cela t'a aidé ? »

Au besoin, faire un rappel de la procédure à l'élève.

Troisième activité

Titre : Je découvre des graphèmes.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative

Durée : dix minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes: « Un peu comme un détective, tu vas porter attention à certains indices. Les indices auxquels tu dois porter attention sont les lettres ou les groupes de lettres, appelés graphèmes, qui représentent des sons dans les mots, appelés phonèmes. En deux minutes, découvre les graphèmes qui sont communs dans ces mots. Surligne-les. » Au besoin, modéliser.

Quatrième activité

Titre : Je réfléchis à mes stratégies.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative

Durée : 20 minutes

Mots : -

Consignes: Proposer à l'élève de consulter ses travaux en écriture afin de trouver quelques mots qui contiennent les graphèmes ciblés. Si certains mots contiennent des erreurs, le questionner :

« Que remarques-tu? Peux-tu lire ce mot? Sonne-il correctement?

Demander à l'élève sur quels repères il s'appuie pour écrire de manière des mots qui contiennent ces graphèmes, puis l'inviter à les consigner dans son référentiel tout en ayant la possibilité d'écrire les

mots dont il souhaite retenir l'orthographe. Au besoin, lui en proposer. Si l'élève substitue de manière systématique ces deux graphèmes, lui demander avec lequel il se sent le plus à l'aise et ainsi, il pourra considérer l'autre par exclusion.

Par la suite, demander à l'élève s'il utilise la synthèse vocale pour vérifier la plausibilité phonologique des mots contenant ces graphèmes et comment il procède pour le faire. Au besoin, faire un rappel des étapes d'utilisation de la synthèse vocale.

« Durant les deux prochaines semaines, nous ferons des activités pour écrire de manière précise et rapide des mots qui contiennent ces graphèmes, en utilisant la synthèse vocale (l'inviter à survoler le matériel de l'élève). Ce sont des graphèmes qui souvent nous embêtent, car les phonèmes, soit les sons auxquels ils sont associés, sont très proches. C'est pourquoi il est pertinent d'utiliser la synthèse vocale pour vérifier s'ils sonnent bien.

À la suite de notre discussion, sur quoi dois-tu porter ton attention lors des prochaines activités ? Veux-tu le transposer en objectif ? Comment comptes-tu t'y prendre ?) Aider l'élève à formuler de manière opérationnelle (Je serai capable de…) cet objectif adapté à ses besoins et à le consigner dans son référentiel (si l'objectif est le même que celui fixé lors de la séance d'introduction à la synthèse vocale, inviter l'élève à le consigner de nouveau dans son référentiel pour la session en cours).

2.2 Phase de réalisation

Cinquième activité

Titre : J'analyse les mots.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative

Durée : 20 minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : « Nous commençons par une activité qui permet d'analyser des mots. D'abord, ferme tes yeux alors que je dis le mot. Ensuite, prend le nombre de cartons qui correspond au nombre de syllabes que tu entends dans le mot, puis insère dans chacune d'entre elles des jetons qui correspondent à chacun des phonèmes. Enfin, si tu entends le phonème ciblé, pointe où il se situe dans ce mot. Nous pratiquerons dix mots. »

Modélisation :

« Je vais d'abord faire un exemple. Écoute bien, car ensuite, tu devras le faire à ton tour. »

Modéliser avec le premier mot proposé pour cette session rééducative. Au besoin, reprendre la modélisation avec d'autres mots. Sinon, poursuivre avec la pratique guidée-autonome. Voici un exemple de modélisation pour la troisième session rééducative :

« Je vais faire l'exemple avec le mot « bonté », comme dans « Cette personne fait preuve de bonté en prenant soin de son oncle qui est malade ». Je ferme d'abord les yeux alors que je dis le mot. Dans ce mot, j'entends deux syllabes « bon » et « té ». Je prends donc deux

cartons que je pose devant moi. Dans « bon », j'entends deux phonèmes, soit [b] et [õ]. Je place donc deux jetons dans la première syllabe. Je retiens que le phonème [b] est au tout début du mot. Dans « té » , j'entends deux phonèmes, soit [t] et [e]. Je place donc deux jetons dans la deuxième syllabe. Je pointe maintenant le premier phonème du mot. Analyse à ton tour ce mot. »

Pratique guidée-autonome :

Guider l'élève lorsqu'il analyse à son tour les mots proposés en réduisant le soutien, alors qu'il gagne en autonomie. Offrir de la rétroaction sur sa capacité à analyser des mots. Puis, lui demander s'il connaît d'autres mots qui contiennent le phonème ciblé et d'identifier la position de ce phonème dans ces mots (5 mots).

Sixième activité

Titre : J'écris des non-mots.

Séance : À la deuxième séance de chaque session rééducative.

Durée : 20 minutes

Mots : Se référer à la liste de non-mots prévue pour la session rééducative

Consignes : Amener l'élève à écrire des non-mots contenant les graphèmes ciblés avec la synthèse vocale. À cette fin, demander d'abord à l'élève ses stratégies (voir la quatrième activité) pour écrire ces graphèmes, en l'invitant à consulter son référentiel, puis poursuivre avec l'enseignement explicite (modélisation, pratique guidée-autonome).

Modélisation :

Modéliser avec le premier non-mot proposé pour cette session rééducative. Voici un exemple de modélisation pour la troisième session rééducative :

« Je vais d'abord faire un exemple avec le non-mot « birmu ». Écoute bien, car ensuite, tu devras le faire à ton tour. Dans ce non-mot, il y a deux syllabes « bir » et « mu ». Je commence par la première syllabe « bir ». J'entends [b],[i] et [r]. [b], je l'écris avec la lettre « b », comme dans le mot « bouche »; [i], je peux l'écrire de différentes façons, soit un i ou un y, ça ne dérange pas dans un non-mot; [r], je l'écris avec la lettre « r ». Ensuite, je continue avec la deuxième syllabe « mu ». J'entends [m] et [y]. [m], je l'écris avec un « m »; [y], je l'écris avec un « u ». J'ai terminé d'écrire ce non-mot. J'écoute la synthèse vocale. Je vérifie s'il sonne bien et je fais des ajustements au besoin. Écris à ton tour ce non-mot, en utilisant la synthèse vocale et ton référentiel au besoin. Explique comment tu t'y prends. »

Reprendre la modélisation avec d'autres non-mots au besoin. Sinon, poursuivre avec la pratique guidée-autonome.

Pratique guidée-autonome :

Présenter à l'élève les autres non-mots proposés en réduisant le soutien, alors qu'il gagne en autonomie. Offrir de la rétroaction à l'élève sur la précision et la fluidité de la production de mots écrits ainsi que sur sa capacité à utiliser la synthèse vocale.

Septième activité

Titre : J'écris des mots.

Séance : À la deuxième séance de chaque session rééducative

Durée : 25 minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative

Consignes : Amener l'élève à écrire des mots de son cycle d'enseignement contenant les graphèmes ciblés, en utilisant la synthèse vocale.

Modélisation :

Modéliser avec le premier mot proposé pour cette session rééducative. Voici un exemple de modélisation :

« Je vais d'abord faire un exemple. Écoute bien, car ensuite, tu devras le faire à ton tour. Dans le mot « brûlure », comme dans « J'ai une brûlure sur la peau. », à l'oral il y a 2 syllabes « brû » et « lure ». Je commence par la première syllabe « brû », j'entends [b], [r] et [y]. [b], je l'écris avec la lettre « b », comme dans le mot « bouche ». [r], je l'écris avec la lettre « r » et [y] je l'écris avec un « û » Ensuite, je continue avec la deuxième syllabe « lure ». J'entends [l], [y] et [r]. [l], je l'écris avec un « l »; [y], je l'écris avec un « u » et [r], je l'écris avec un « r ». J'ajoute un « e ». J'ai donc terminé d'écrire ce mot. J'écoute la synthèse vocale. Je vérifie s'il sonne bien et je fais des ajustements au besoin. Écris à ton tour ce mot, en utilisant la synthèse vocale et ton référentiel au besoin. Explique comment tu t'y prends. »

Reprendre la modélisation avec d'autres mots au besoin. Sinon, poursuivre avec la pratique guidée-autonome.

Pratique guidée-autonome :

Présenter à l'élève d'autres mots contenant les graphèmes ciblés en réduisant le soutien, alors qu'il gagne en autonomie et en l'invitant à utiliser son référentiel (en consultant ses repères et en consignant les mots dont il souhaite se souvenir de l'orthographe). Offrir de la rétroaction sur la précision et la fluidité de la production de mots écrits ainsi que sur sa capacité à utiliser la synthèse vocale. Demander à l'élève s'il peut à son tour trouver des mots qui contiennent les graphèmes ciblés et d'écrire les mots trouvés en utilisant la synthèse vocale pour vérifier leur plausibilité phonologique (cinq mots).

Huitième activité

Titre : Je fais une dictée trouée.

Séance : À la deuxième séance de chaque session rééducative

Durée : quinze minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : « Un texte qui se retrouve sur ta feuille te sera lu. Certains mots sont manquants dans les espaces. Tu dois écrire ces mots au traitement de texte, en ayant la possibilité d'utiliser la synthèse vocale. Je lirai d'abord tout le texte, puis je répèterai chacune des phrases. Tu pourras alors écrire les mots manquants dans les espaces. Au fil du texte, surligne tous les mots dont tu n'es pas certain de l'orthographe. Tu auras le temps pour réviser. »

Faire un retour sur les stratégies et les outils utilisés par l'élève. Demander à l'élève d'autoévaluer l'atteinte de son objectif et sa capacité à utiliser la synthèse vocale, tout en consignant les mots dont il souhaite se souvenir de l'orthographe à l'aide de son référentiel. Donner de la rétroaction à l'élève à l'aide du code suivant (vert = très bien, jaune = à améliorer, rouge = en difficulté). Puis, lui demander : « Quand penses-tu ? Es-tu d'accord avec ces observations ? Sur quoi dois-tu porter ton attention durant les prochaines activités ? Comment comptes-tu t'y prendre ? »

Neuvième activité

Titre : Je me prépare à écrire des textes.

Séance : À la troisième séance de chaque session rééducative

Durée : dix minutes

Mots : -

Consignes : Inviter l'élève à se remémorer son premier objectif pour cette session rééducative qui concerne la précision et la fluidité de production de mots écrits en français. En survolant les prochaines activités qui lui donneront l'occasion de produire des textes au traitement de texte à l'aide de la synthèse vocale et à partir de ses productions écrites, faire un rappel de l'objectif individuel poursuivi au regard de la précision et de la fluidité de production de mots écrits et l'inviter à formuler un deuxième objectif qui concerne tout autre processus d'écriture, en production de textes (se référer à la procédure indiquée à la quatrième activité, en attirant au besoin son attention sur certains aspects à améliorer dans ses productions).

Dixième activité

Titre : Je décris les images d'une histoire humoristique.

Séance : À la troisième séance de chaque session rééducative

Durée : dix minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : *Modélisation :*

Modéliser comment décrire les images d'une histoire humoristique proposée pour cette session rééducative. Voir l'exemple de modélisation proposé à la séance d'introduction à la synthèse vocale.

Pratique guidée-autonome :

Présenter à l'élève des images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique. Préciser qu'il est invité d'abord à décrire, en une ou deux phrases, chacune des images, puis à raconter l'histoire, en rédigeant un texte au traitement de texte à l'aide de la synthèse vocale. Indiquer à l'élève qu'il a le projet de faire lire ce texte à son enseignant et ses parents. Afin de l'inspirer, ce texte peut comporter quelques mots contenant les graphèmes ciblés (les nommer et inviter l'élève à les prendre en note).

Par la suite, inviter l'élève à décrire, en une ou deux phrases, chacune des images en cinq minutes en lançant au préalable la discussion.

« Si tu avais à raconter ce qui se passe sur chaque image à un élève qui ne les voit pas, que dirais-tu? Prends en note toutes tes idées pour

chaque image. Détaille chacune d'elles. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice (partir la minuterie « Time Timer »).

*À la dernière session rééducative avec la synthèse vocale, filmer l'élève à l'aide d'une tablette tactile lors de cette activité.

Onzième activité :

Titre : J'écris une histoire humoristique.

Séance : À la troisième séance de chaque session rééducative

Durée : dix minutes

Mots : -

Consignes : *Modélisation :*

Modéliser comment écrire une histoire humoristique à partir des images proposées pour cette session rééducative. Voir l'exemple de modélisation proposé à la séance d'introduction à la synthèse vocale.

Pratique guidée-autonome :

Inviter l'élève à écrire une première version du texte :

« Maintenant, tu vas écrire cette histoire humoristique durant 5 minutes. Si tu ne sais pas exactement comment écrire certains mots, tu peux d'abord utiliser la synthèse vocale et regarder rapidement les suggestions que t'offre le correcteur orthographique (intégré au traitement de texte). Ensuite, surlignes les mots non trouvés, tu pourras les chercher lorsque tu seras sur le point de terminer d'écrire et que tu réviseras ton texte. » (partir la minuterie « Time Timer »). Enfin, faire un retour avec l'élève sur les stratégies utilisées lors de la

dixième et onzième activité en offrant de la rétroaction sur ces dernières et en formulant des conseils pour la suite.

*À la dernière session rééducative avec la synthèse vocale, filmer l'élève à l'aide d'une tablette tactile lors de cette activité. Enfin, au terme de la dixième et onzième activité, lors d'un entretien cognitif d'une durée de cinq à dix minutes avec la méthode du rappel stimulé, le questionner à savoir quels outils il a utilisés et pourquoi. Pour ce faire, d'abord, faire verbaliser à l'élève les stratégies dont il se souvient (p. ex : Comment as-fait pour trouver comment écrire ce mot ?), puis l'inviter à se visionner en train d'utiliser ces stratégies en le questionnant de nouveau sur la façon dont il s'y est pris en le guidant alors selon les besoins observés.

Douzième activité

Titre : Je révise mon histoire humoristique.

Séance : À la troisième et à la quatrième séance de chaque session rééducative

Durée : 30 minutes réparties comme suit : quinze minutes à la troisième séance et quinze minutes à la quatrième séance

Mots : -

Consignes : *Modélisation :*

Lors de la troisième séance, modéliser comment réviser une histoire humoristique à partir des images proposées pour cette session rééducative. Voir l'exemple de modélisation proposé à la séance d'introduction à la synthèse vocale.

Pratique guidée-autonome :

Lors de la troisième séance, proposer à l'élève de faire une première révision du texte (ou, au besoin, de phrases ciblées) à l'aide de la synthèse vocale afin d'atteindre ses objectifs, et considérant la rétroaction de même que les conseils reçus.

En amorçant la quatrième séance, inviter l'élève à se remémorer la tâche d'écriture et ses objectifs. Par la suite, lui proposer de réfléchir aux stratégies et aux ressources auxquelles il peut recourir afin de les atteindre en révisant son texte (l'inviter à consulter son référentiel). Au besoin, faire un rappel des étapes pour utiliser la synthèse vocale et modéliser. Puis, l'inviter à relire son texte (ou, au besoin, des phrases ciblées) à l'aide de ces pistes de réflexion, offertes selon les deux objectifs fixés :

Adaptation à la situation d'écriture :

« En relisant le texte, arrives-tu à avoir une image claire de chaque partie de l'histoire ? Peux-tu réfléchir à ce que tu pourrais enlever-ajouter-déplacer comme informations sur cette partie ? »

Cohérence du texte

« Les informations présentées dans chaque partie s'enchaînent-elles bien, de sorte qu'on comprend bien l'histoire ? Peux-tu réfléchir à un marqueur de relation-mot de substitution approprié ici? »

Utilisation d'un vocabulaire approprié

« Peux-tu vérifier si certains mots sont simples ou répétitifs. Peux-tu remplacer ce mot par un autre mot? »

Construction des phrases et ponctuation appropriées

« Peux-tu vérifier si les phrases sont bien construites? Comment peux-tu améliorer cette phrase ? Peux-tu vérifier si tu as écrit tous les points, les virgules et les majuscules? »

Respect des normes relatives à l'orthographe d'usage et à l'orthographe grammaticale

« Peux-tu surligner tous les mots dont tu n'es pas certain de l'orthographe? Que peux-tu faire pour trouver l'orthographe de ces mots? Peux-tu utiliser certains outils? »

Par la suite, inviter l'élève à évaluer l'atteinte de ses objectifs et sa capacité à utiliser la synthèse vocale, tout en consignant les mots dont il souhaite se souvenir de l'orthographe dans son référentiel. Donner de la rétroaction à l'élève sur l'atteinte de ses objectifs à l'aide du code suivant (vert = très bien, jaune = à améliorer, rouge = en difficulté). Puis, lui demander : « Qu'en penses-tu ? Es-tu d'accord avec ces observations ? Sur quoi dois-tu porter ton attention lors des prochaines activités ? Comment comptes-tu t'y prendre ? »

Puis, imprimer le texte et le brocher à son agenda en indiquant que l'élève lira avec plaisir ce texte à son enseignant et à ses parents, qui sont invités à le commenter et à le signer.

Treizième activité :

Titre : Je me prépare à écrire une histoire élaborée.

Séance : À la quatrième séance de chaque session rééducative.

Durée : 45 minutes

Mots : -

Consignes: Préciser à élèves que, durant les prochaines rencontres, il écrira une histoire élaborée, nommée « La maison hantée », en ayant le projet de la faire lire à son enseignant et à ses parents.

S'il s'agit d'une première session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, proposer à l'élève de lire le sujet d'écriture, en s'assurant de sa compréhension. Puis lui préciser que cette histoire sera écrite en trois parties : 1) Présente ce que tu découvres dans la maison hantée (ce que je vois en entrant dans la maison) ; 2) Raconte ce que tu fais. 3) Explique comment la visite se termine. Puis, offrir un enseignement explicite de la planification du texte à l'aide des pistes suivantes.

Modélisation :

Préciser à l'élève votre sujet d'écriture, qui est semblable au sien, tout en étant différent, afin de donner libre cours à sa créativité. Le titre est « Le chalet abandonné ». Puis, présenter le sujet d'écriture : « Un matin, alors que je suis en vacances au chalet avec ma famille, je me lève tôt et je décide d'aller me promener dans la forêt. J'aperçois un chalet abandonné. Je décide d'y entrer. Cette histoire doit être écrites en trois parties : 1) Présenter ce que je découvre dans le chalet abandonné (ce que je vois en entrant dans le

chalet) ; 2) Raconter ce que je fais. 3) Expliquer comment la visite se termine. »

Enchaîner avec les pistes suivantes : « J'écris d'abord toutes mes idées, en sachant que j'aurai la possibilité de choisir les meilleures, d'en ajouter et de les organiser ensuite en retravaillant mon plan. J'éteins la synthèse vocale, car celle-ci me distrait lorsque je réfléchis à mes idées. »

Enfin, terminer la modélisation ainsi : « Maintenant que j'ai terminé d'écrire mes idées, je fais une étoile à côté des idées qui me semblent les plus importantes. Je me demande dans quel ordre elles doivent être présentées. J'écris un numéro à côté de chacune, correspondant à chaque partie de l'histoire. Maintenant, je suis prête à écrire, puisque j'ai écrit les idées les plus importantes et qu'elles sont en ordre. »

Pratique guidée-autonome :

Demander à l'élève d'écrire à son tour un plan en offrant de la rétroaction en lien avec les objectifs ciblés, tout en réduisant le soutien, alors qu'il gagne en autonomie.

S'il s'agit d'une deuxième session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, proposer d'abord à l'élève de relire le sujet d'écriture, préciser à l'élève qu'il travaillera sur les parties deux et trois. Pour l'instant, lui demander de revoir son plan (en ajoutant, enlevant et ordonnant les idées au besoin) et d'améliorer la partie produite précédemment.

Quatorzième activité

Titre : J'écris une ou des partie(s) de mon histoire.

Séance : À la cinquième session rééducative.

Durée : 45 minutes

Consignes : Idem à la onzième activité des sessions rééducatives avec la synthèse vocale (J'écris une histoire humoristique), en invitant par ailleurs l'élève à écrire chaque partie de l'histoire en 20 minutes (partir la minuterie « Time Timer ») et en modélisant au préalable comment procéder, considérant ses objectifs.

S'il s'agit d'une première session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, inviter l'élève à revoir son plan, puis à produire la première partie de l'histoire.

S'il s'agit d'une deuxième session rééducative pour travailler sur cette histoire, lui proposer de produire les parties deux et trois.

Quinzième activité

Titre : Je révise une ou des parties de mon histoire.

Séance : À la cinquième et à la sixième séances de chaque session rééducative

Durée : 60 minutes, soit quinze minutes à la cinquième session rééducative et 45 minutes à la sixième session rééducative avec la synthèse vocale.

Consignes : Idem à la dixième activité des sessions rééducatives avec la synthèse vocale (Je révise une histoire humoristique), en

modélisant au préalable comment procéder, considérant ses objectifs (voir le référentiel). Ainsi, l'élève fait une première révision du texte produit (ou, au besoin, de phrases ciblées) lors de la cinquième session rééducative pour ensuite finaliser sa révision lors de la sixième session rééducative avec la synthèse vocale, tout en consignant les mots dont il souhaite se souvenir de l'orthographe dans son référentiel.

S'il s'agit d'une première session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, inviter l'élève à réviser la première partie de l'histoire.

S'il s'agit d'une deuxième session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, proposer à l'élève de réviser les parties deux et trois.

3.4. Phase d'intégration

Titre : Je fais un bilan de mes apprentissages.

Séance : À la sixième séance de chaque session rééducative

Durée : quinze minutes

Mots : -

Consignes : Inviter l'élève à consulter les travaux réalisés au fil de la session et à réfléchir aux apprentissages réalisés, tenant compte de l'évaluation de l'atteinte des objectifs, tout en consignant les mots dont il souhaite se souvenir de l'orthographe dans son référentiel. Ensuite, lui demander ce qu'il compte réinvestir dans ses activités d'écriture, pourquoi, quand et comment il compte le faire. Enfin, l'inviter à survoler le matériel prévu pour la prochaine session.

3.5 Mots proposés

Extraits de la quatrième session rééducative :

Quatrième session rééducative :

Graphèmes ciblés : ④ t/d

Activités	Non-mots et mots proposés
Phase de préparation	
1. J'utilise efficacement le logiciel	-
2. Je transfère mes connaissances.	-
3. Je découvre des graphèmes.	désir, situer, divan, méthode, discussion, légende, supporter, territoire, trace, actualité
4. Je réfléchis à mes stratégies	-
Phase de réalisation	
5. J'analyse les mots.	nationalité, éternité, tromper, électricité, type, agiter, cicatrice, tri, attraper, torture
6. J'écris des non-mots.	treu, tlun, tro, tuc, tir, trur, prate, tuma, suta, sito, grétu, stupon, taspoul
7. J'écris des mots.	2e cycle - 4e année travail, apparaître, intérieur, vivante, amitié, catastrophe, exactement, insister, toilette, vérité 3e cycle - 5e et 6e années tissu (5e), trajet (5e), atmosphère (5e), cimetière (5e), inutile (6e), propreté (6e), quantité (5e), volonté (5e), curiosité (5e), extérieur (5e)
8. Je fais une dictée trouée.	2e cycle - 4e année Théodore est un drôle de médecin. Il a des antidotes pour les douleurs et les maladies de chacun de ses patients en détresse. En effet, il utilise de l'herbe, des marguerites, des plantes et des tulipes pour soulager leurs abominables maux de dos. Aussi, il a l'habitude de donner à ses malades des cactus et des poils de tarentule pour guérir complètement la tuberculose, le diabète et les maladies cardiaques. Ses potions, de haute qualité, ont une odeur discrète et un goût délicieux. Certains doutent des compétences du docteur. Toutefois, ses patients doivent rapporter qu'ils se sentent soulagés dès qu'ils avalent ses remèdes. Dès le lendemain, ils peuvent danser et fêter! 3e cycle - 5e et 6e années

	Théodore est un drôle de médecin. Il a des antidotes pour les douleurs et les maladies de chacun de ses patients (5e) en détresse (5e). En effet, il utilise de l'herbe, des marguerites, des plantes et des tulipes pour soulager leurs abominables maux de dos. Aussi, il a l'audace (6e) de donner à ses malades des cactus et des poils de tarentule pour guérir immédiatement (5e) la tuberculose, le diabète et les maladies cardiaques. Ses potions, de haute qualité (5e), ont une odeur discrète et un goût délicieux. Certains doutent des compétences du docteur. Toutefois, ses patients doivent admettre (6e) qu'ils se sentent soulagés dès qu'ils avalent ses remèdes. Dès le lendemain, ils peuvent danser et fêter!
9. Je décris les images d'une histoire humoristique.	2e cycle - 4e année travail, apparaître, décider, de temps en temps, fillette, plein de 3e cycle - 5e et 6e années adolescente (5e), quantité (5e), volonté (5e), curiosité (5e), abondance (6e), dresser (6e)
10. J'écris une histoire humoristique.	-
11. Je révise mon histoire humoristique.	-
Phase d'intégration	
12. Je fais le bilan de mes apprentissages.	-

Extraits du matériel de l'élève

Session 4

1. Je découvre des graphèmes.
Découvre les graphèmes qui sont communs dans ces mots. Surligne-les.

désir	méthode	divan	territoire	légende
situer	discussion	trace	supporter	actualité

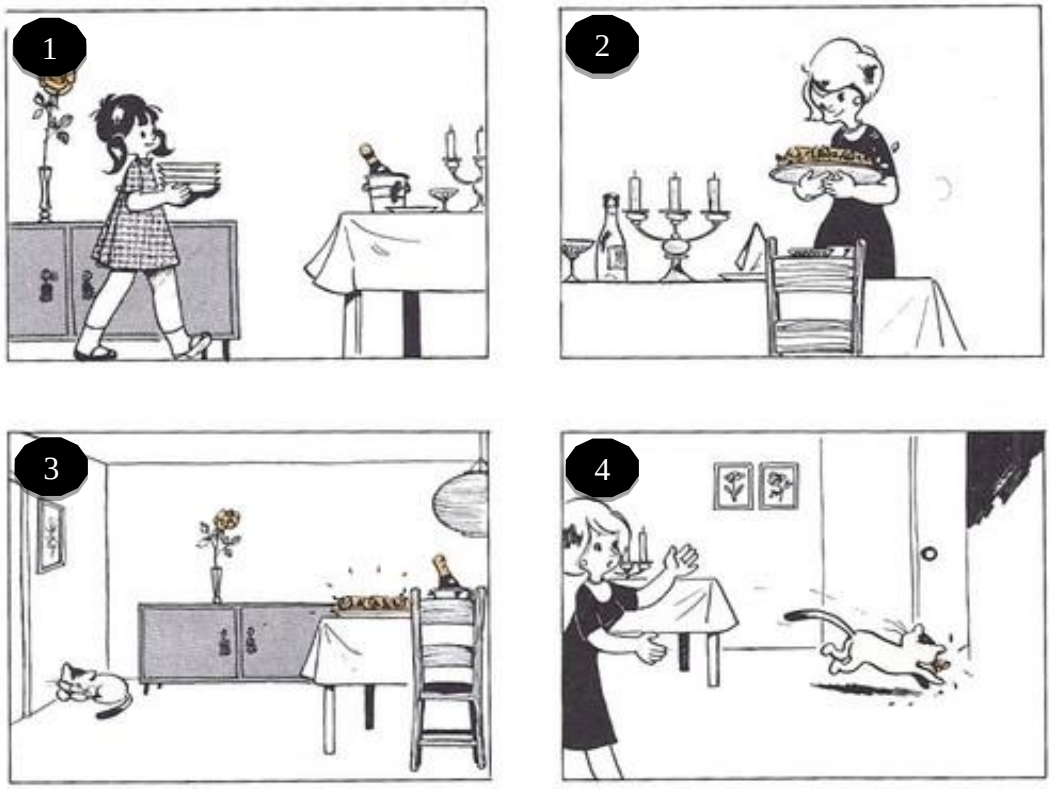
2. J'écris des non-mots.
Écris les non-mots qui te sont dictés, à l'aide de la synthèse vocale et de la prédiction de mots.

3. J'écris des mots.
Écris les mots qui te sont dictés, à l'aide de la synthèse vocale et de la prédiction de mots.

4. Je fais une dictée trouée.

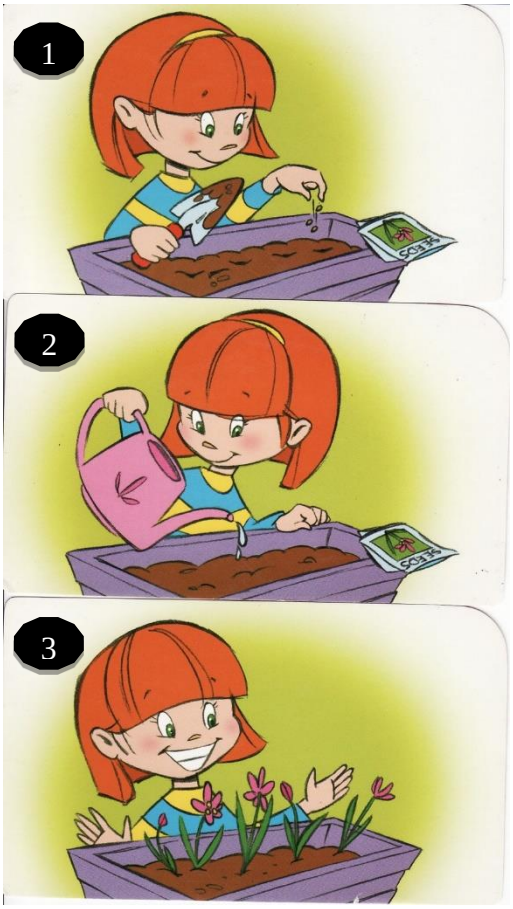
Théodore est un drôle de médecin. Il a des antidotes pour les douleurs et les maladies de chacun de ses en . En effet, il utilise de l'herbe, des marguerites, des plantes et des tulipes pour soulager leurs abominables maux de dos. Aussi, il donne à ses malades des cactus et des poils de tarentule pour guérir la tuberculose, le diabète et les maladies cardiaques. Ses potions, de haute ont une odeur discrète et un goût délicieux. Certains doutent des compétences du docteur. Toutefois, ses patients doivent qu'ils se sentent soulagés dès qu'ils avalent ses remèdes. Dès le lendemain, ils peuvent danser et fêter!

5. Écoute ton intervenant alors qu'il explique comment il s'y prend pour écrire un court récit à partir de ces images, en utilisant la synthèse vocale et la prédiction de mots.



6. Je décris les images d'une histoire humoristique.

Décris, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.



7. J'écris une histoire humoristique.

Raconte une histoire, en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte, à partir des images proposées. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.

Production d'une histoire élaborée

Sujet d'écriture :

La maison hantée[10]

Tu vas passer l'Halloween avec un ami. À la fin de la soirée, alors que tu as récolté suffisamment de bonbons et que ton ami a dû rentrer chez lui, tu décides de te promener un peu dans les rues avant de rentrer à la maison.

Pendant ta promenade, tu vois de nombreuses maisons décorées, mais aussi une maison hantée. Tu décides d'y entrer.

1) Présente ce que tu découvres dans la maison hantée.
2) Raconte ce que tu fais.
3) Explique comment la visite se termine.

Adapté de Jalpert (1995)

1. Je fais un plan.

Trouve des idées pour écrire l'histoire.

2. J'écris l'histoire.

Écris chaque partie de l'histoire.

SÉANCE D'INTRODUCTION À LA PRÉDICTION DE MOTS

La présente séance d'introduction à la prédiction de mots précède le deuxième module, constitué des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots. Cette séance individuelle d'une durée d'environ 90 minutes s'effectue, tout comme la séance d'introduction à la synthèse vocale, faite précédemment. Ainsi, la capacité de l'élève à utiliser la prédiction de mots est évaluée à partir d'une grille d'entretien-observation complétée à partir d'un entretien cognitif suivi d'une période d'observation (rédaction d'un court texte narratif). Au fil de cet entretien suivi d'une période d'observation, un enseignement explicite de l'utilisation de la prédiction de mots permet à l'élève de bénéficier d'un enseignement selon ses besoins (en complétant seulement ce qui lui manque). Pour ce faire, le matériel de l'intervenant et de l'élève sont présentés.

1. Entretien cognitif suivi d'une période d'observation

Cet entretien cognitif suivi d'une période d'observation est enregistré à l'aide d'une tablette tactile munie d'une caméra. Il est réalisé avec un portable offrant le traitement de texte, la prédiction de mots et la synthèse vocale, à l'aide du protocole suivant :

« Aujourd'hui, on te rencontre, car on cherche à comprendre comment tu t'y prends pour écrire avec la prédiction de mots, afin de t'offrir ensuite un enseignement qui te permettra d'utiliser encore plus efficacement cet outil puis de te préparer à réaliser les activités du programme d'intervention avec cet outil, que tu utiliseras avec la synthèse vocale. D'abord, on va discuter ensemble de comment tu t'y prends pour utiliser la prédiction de mots, puis tu pourras expliquer comment tu t'y prends en écrivant un texte. Tu seras filmé pendant notre rencontre, mais personne d'autre que moi et une de mes collègues ne verra la vidéo. Peux-tu m'expliquer comment ça va fonctionner? »

1.1 Entretien cognitif

La durée prévue pour l'entretien cognitif est d'environ dix minutes. Lors de cet entretien semi-dirigé, l'élève est invité à répondre aux questions suivantes :

QUOI? → C'est quoi la prédiction de mots?
POURQUOI? →Pourquoi l'utilises-tu?
QUAND? → Quand l'utilises-tu?
COMMENT? → Comment l'utilises-tu?

1.2 Période d'observation

La durée prévue pour la période d'observation est d'environ 20 minutes. Pour cette période d'observation, les pistes suivantes sont proposées : « Je vais maintenant te présenter un sujet pour écrire un court texte au traitement de texte en utilisant la synthèse vocale et la prédiction de mots. Je te remets maintenant des images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique que tu écriras (voir le matériel de l'élève). Tu dois d'abord décrire, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire en utilisant la synthèse vocale et la prédiction de mots. Tu auras cinq minutes pour faire l'exercice. Ensuite, tu raconteras cette histoire, en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte à partir des images proposées. Tu auras cinq minutes pour faire l'exercice. Pendant que tu travailleras, tu devras m'expliquer comment tu t'y prends pour utiliser la prédiction de mots lorsque tu écris au traitement de texte, comme si j'étais un élève plus jeune qui ne sait pas comment ça fonctionne. Tu auras aussi du temps pour réviser ton texte. Peux-tu m'expliquer ce que tu dois faire?»

Par la suite, observer l'élève (et au besoin le questionner) alors qu'il réalise la tâche et verbalise simultanément ses stratégies d'utilisation de la prédiction de mots (en partant la minuterie « Time Timer » pour chaque étape de la tâche). Enfin, au fil et au terme de son travail, lui demander d'enregistrer son document.

Grille d'entretien-observation

Cette grille d'entretien-observation, élaborée à partir de critères formulés par des chercheurs (MacArthur, 2009, 2013) et praticiens du domaine (Apprentissage, 2011; Chouinard *et al*., 2015) permet d'évaluer la capacité à utiliser la prédiction de mots. Cette dernière est conçue pour être utilisée simultanément à l'entretien cognitif et à la période d'observation et, au besoin, après ces tâches à l'aide des extraits filmés. Ainsi, chaque critère fait l'objet d'une appréciation permettant de préciser si l'élève est en mesure de réaliser les tâches indiquées avec la prédiction de mots.

Critères	**Appréciation (1= Oui; 0= Non)**
L'élève est capable de :	
1) Choisir le nombre de mots dans la boîte de prédiction.	
2) Choisir l'endroit où la boîte de prédiction sera placée.	
3) Activer et désactiver la fonction « mot ».	

Enseignement explicite de l'utilisation de la prédiction de mots

L'enseignement explicite de l'utilisation de la prédiction de mots est offert au fil de l'entretien suivi d'une période d'observation en fonction des besoins spécifiques de l'élève, et donc en complétant seulement ce qui manque avec lui, en l'aidant à se fixer un objectif en orthographe lexicale, en utilisant la prédiction de mots (l'inviter à le consigner dans son référentiel). Pour ce faire, les pistes suivantes sont proposées en complément aux réponses obtenues aux questions suivantes, qui font l'objet de l'entretien suivi de la période d'observation.

QUOI?
→ *C'est quoi la prédiction de mots?* « La prédiction de mots est une fonction d'aide en écriture qui est utilisée avec la synthèse vocale, que tu as utilisée durant les dernières rencontres. La prédiction de mots permet de commencer à écrire un mot (p. ex : cha…) et d'obtenir des suggestions de mots (p. ex : chat, chant, chapeau, etc.) en fonction des graphèmes (lettres) tapés et des phonèmes (sons) qui leur sont associés. Les mots prédits peuvent être lus par la synthèse vocale. » ✐ Amener alors l'élève à formuler une définition de la prédiction de mots dans ses propres mots et à l'écrire dans son référentiel.
POURQUOI?
→ *Pourquoi l'utilises-tu?* « La prédiction de mots aide à écrire des mots avec précision et fluidité en aidant à choisir le bon graphème (lettres) associé à un phonème (son) dans des mots difficiles à orthographier. Par exemple, si je ne sais pas comment écrire [ã] dans embrasser, je peux taper « en » et la suite du mot et voir des suggestions apparaître, ce qui me permet de faire le bon choix de graphème et ainsi, écrire le mot correctement et rapidement. » ✐ Amener alors l'élève à préciser l'utilité de la prédiction de mots dans ses propres mots, en l'invitant à réfléchir aux activités d'écriture qu'il fera en classe, puis à consigner sa réponse dans son référentiel.

QUAND?

→ *Quand l'utilises-tu?*

« La prédiction de mots est utile lorsqu'on écrit des mots dont on doute de l'orthographe lexicale, soit lors de tâches d'écriture comme des dictées ou des productions écrites.

✐ Inciter alors l'élève à préciser une variété de contextes dans lesquels la prédiction de mots peut lui être utile.

COMMENT?

→ *Comment l'utilises-tu?*

Modélisation

Poursuivre avec la modélisation. « Je vais maintenant faire un exemple en expliquant ce qui se passe dans ma tête lorsque j'utilise la prédiction de mots. Je le fais en 3 étapes (écrire les 3 étapes au tableau, soit les mêmes que dans la grille d'entretien-observation), que je t'invite à prendre en note dans ton référentiel. Écoute bien, car ensuite, tu devras faire la même chose, en m'expliquant comment tu procèdes pour utiliser la synthèse vocale en écrivant un court texte, comme si j'étais un élève qui ne savait pas comment ça fonctionne. »

1) Choisir le nombre de mots dans la boîte de prédiction.

« D'abord, pour utiliser la prédiction de mots, il faut configurer les paramètres et ainsi, faire le choix du nombre de mots dans la boîte de prédiction. Ces choix se font en fonction de la tâche d'écriture à réaliser et de la facilité avec laquelle j'utilise la prédiction de mots. En effet, plus la tâche exige d'écrire avec un vocabulaire riche et varié, plus le nombre de mots dans la boîte de prédiction devrait être élevé.

De plus, plus je progresse dans l'utilisation de cet outil, plus j'augmenterai le nombre de mots. Je vais donc faire le choix du nombre de mots. Écoute bien, car juste après, tu devras faire la même chose. Je vais dans le menu « options » et je choisis « prédiction ». Je vois qu'il peut y avoir de un à neuf mots. Je sais que ma tâche, soit rédiger une histoire humoristique à partir d'images, exigera d'avoir un vocabulaire moyennement élaboré, et que je suis moyennement à l'aise d'utiliser la prédiction de mots, donc je sélectionne cinq mots. Je peux même écrire quelques phrases et vérifier si ça me convient. Au besoin, si je trouve que c'est insuffisant, je m'ajusterai. »

Modélisation (suite)

2) Choisir l'endroit où la boîte de prédiction sera placée.

« Je vais maintenant choisir l'endroit où la boîte de prédiction sera placée. Je retourne dans le menu « options » et je choisis « prédiction ». Je vois que pour la « position de la liste », il y a deux options, soit « Suivre curseur texte », pour suivre le texte que j'écris ou « Laisser en place », ce qui permet de la rendre fixe, à l'endroit que je souhaite. » Je peux choisir « Suivre curseur texte ». Je peux même écrire quelques phrases et vérifier si ça me convient avant de commencer la tâche. Au besoin, je peux m'ajuster en cours de tâche. »

3) Activer et désactiver la fonction « mot ».

« Maintenant, j'active la fonction « mots » pour voir apparaître la boîte de prédiction. Pour ce faire, je clique sur « mots ». Je peux également la désactiver en cliquant à nouveau sur « mots ». Je vais faire une tâche d'écriture en utilisant la prédiction de mots et la synthèse vocale en expliquant comment je m'y prends. Voici des images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique que je dois écrire avec ces mots: chêne, gamin, inquiétude, atteindre, pompier, griffe.

D'abord, modéliser **comment produire chacun des mots proposés**, puis comment procéder pour choisir le bon graphème associé au phonème à l'aide de la prédiction de mots : « Ce mot me semble difficile. Je l'écris syllabe par syllabe. Dans la première syllabe, j'entends le son (nommer le phonème), que je peux écrire avec différents graphèmes (ou lettres), (nommer les possibilités de graphèmes) (et ainsi de suite pour les autres syllabes du mot, s'il y a lieu). Maintenant, j'ai terminé d'écrire ce mot. Je vérifie s'il sonne correctement à l'aide de la synthèse vocale. »

Modélisation (suite)

Ensuite, modéliser **comment décrire, en une ou deux phrases, chacune des images de l'histoire**, en utilisant la fonction « mots » pour obtenir des suggestions : « Maintenant que j'ai pris en note les mots que je dois écrire dans ce court texte, je regarde chaque image et je décris chacune d'elle en me posant des questions: Si j'avais à raconter ce qui se passe sur chaque image à un élève qui ne les voit pas, que dirais-je? Je prends en note mes idées pour chaque image. Je détaille ensuite chacune d'elles. Si je ne sais pas comment écrire certains mots, je peux regarder rapidement les suggestions de mots dans la boîte de prédiction, écouter les mots avec la synthèse vocale ou regarder les suggestions du correcteur orthographique.

Enfin, modéliser comment rédiger le texte : « Maintenant, je vais écrire l'histoire humoristique durant 5 minutes en me référant aux phrases déjà écrites, en m'assurant de faire des liens entre les différentes parties de l'histoire et, donc, en utilisant des mots de relation comme « ensuite, alors, puis, finalement ». Si je ne sais pas exactement comment écrire certains mots, je peux d'abord me questionner en utilisant rapidement certains outils : 1) regarder les suggestions de mots, comme je l'ai fait auparavant; 2) utiliser la synthèse vocale; 3) regarder les suggestions du correcteur orthographique si le mot est souligné. Ensuite, je surligne les mots non trouvés (fournir un exemple à l'élève). Je pourrai les chercher lorsque j'aurai terminé d'écrire et que je réviserai mon texte. » Par la suite, modéliser comment réviser le texte, à l'aide de la synthèse vocale et de la prédiction de mots : « Maintenant que j'ai terminé d'écrire mon texte, je dois le lire en vue de le réviser. Je vais d'abord relire mon texte avec la synthèse vocale. Je sélectionne donc mon texte entier, puis je clique sur la fonction « lire ». Je repère les éléments qui me semble tout de suite à corriger et je fais les ajustements

nécessaires. Fais à ton tour cette tâche, à l'aide des trois étapes avec la prédiction de mots. »

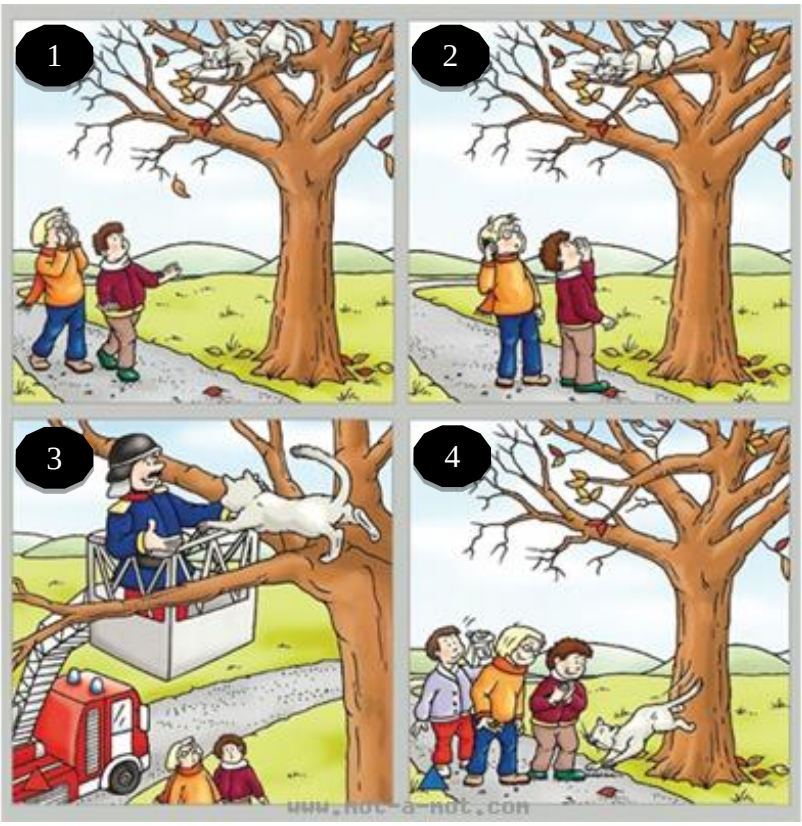
Pratique guidée

Guider l'élève lorsqu'il utilise à son tour la synthèse vocale et la prédiction de mots. Lui proposer alors de produire un court texte narratif à partir d'images qui retracent les étapes d'une histoire humoristique en suivant les quatre étapes énoncées précédemment (voir le matériel de l'élève). Afin d'offrir un défi sur le plan de la production de mots écrits, l'élève doit produire les mots « construction, essai, blesser, pansement, infirmière » dans son récit.

Pratique autonome

Amener l'élève à utiliser la synthèse vocale et la prédiction de mots de manière autonome dans différentes situations. Le faire en enchainant avec le deuxième module d'activités, constitué des sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots et, en collaboration avec l'enseignante, qui offre aussi des activités d'écriture en classe durant lesquelles l'élève a l'occasion d'utiliser la synthèse vocale et la prédiction de mots, en faisant des rappels à l'élève. Inviter alors l'élève à se servir de son référentiel et à noter les activités d'écriture réalisées avec la synthèse vocale et la prédiction de mots.

Exemple de texte qui peut être produit par l'intervenant à partir des images suivantes :



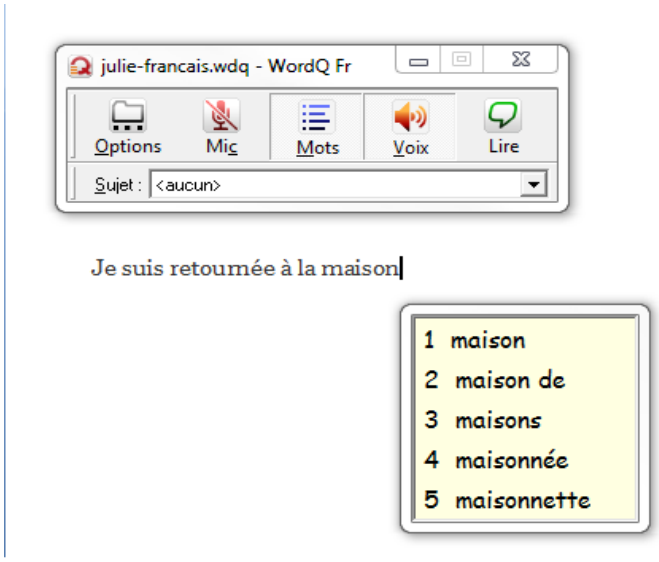
Il était une fois deux gamins qui se promenaient un beau jour de printemps. Soudain, ces deux gamins entendirent des miaulements. Ils virent qu'un chat était coincé en haut d'un immense chêne, puisqu'il était incapable de descendre, même en utilisant ses griffes. Les enfants tentèrent d'abord de le rassurer. Toutefois, comme ils étaient incapables de l'atteindre et ainsi, de le ramener au sol, le chat continuait de miauler. Alors, l'un d'eux, pris d'une vive inquiétude, appela les pompiers. Peu de temps après, un pompier arriva et monta dans une immense échelle pour aller chercher le chat. Le chat se retrouva donc au sol et arrêta aussitôt de miauler. Les enfants purent continuer leur promenade avec le chat de même qu'avec un de leur camarade, qui avait aperçu toute la scène. »

Matériel de l'élève

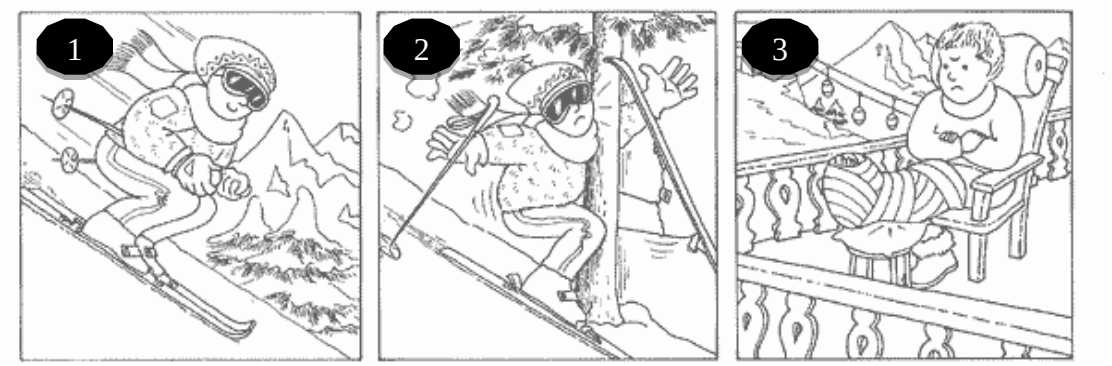
J'apprends à utiliser la prédiction de mots

1. Réponds aux questions suivantes. Tu peux te référer à ton ordinateur et à cette image.

- *QUOI? → C'est quoi la prédiction de mots?*
- *POURQUOI? →Pourquoi l'utilises-tu?*
- *QUAND? → Quand l'utilises-tu?*
- *COMMENT? → Comment l'utilises-tu?*



2. Décris, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.

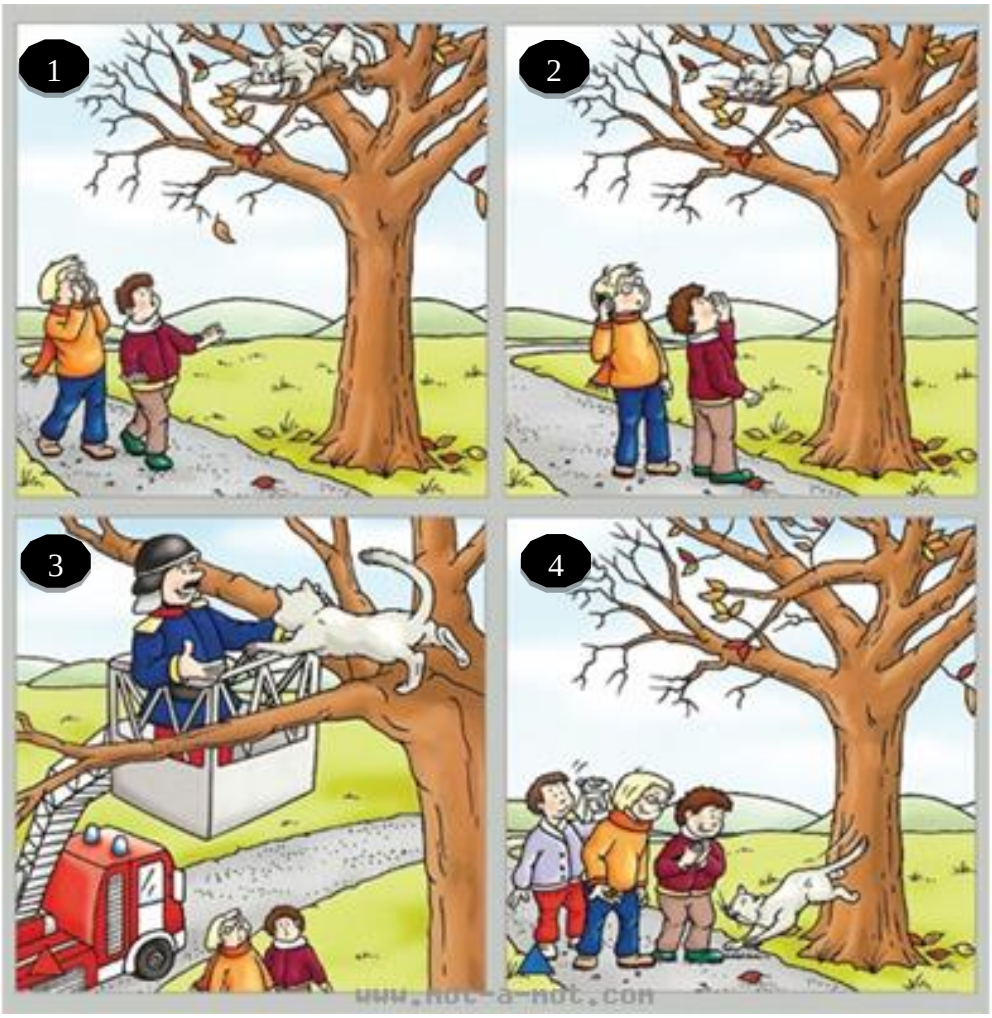


Cliquez ici pour entrer du texte.

3. Raconte une histoire, en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte, à partir des images.

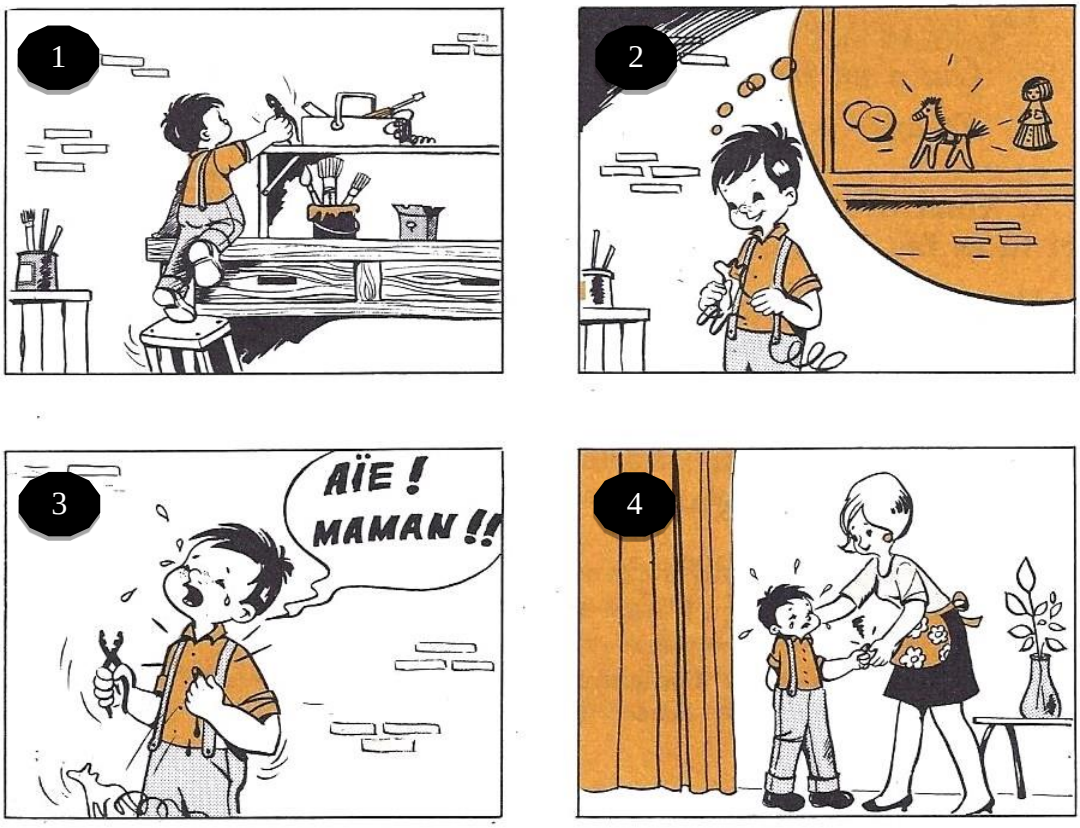
Cliquez ici pour entrer du texte.

4. Écoute ton intervenant alors qu'il explique comment il s'y prend pour écrire un court récit à partir de ces images, en utilisant la synthèse vocale.



Cliquez ici pour entrer du texte.

5. Décris, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.



Cliquez ici pour entrer du texte.

6. Raconte une histoire, en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte, à partir des images proposées. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.

Cliquez ici pour entrer du texte.

SESSIONS RÉÉDUCATIVES AVEC LA SYNTHÈSE VOCALE ET LA PRÉDICTION DE MOTS

Les sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots ont pour objectif général de continuer à développer le traitement alphabétique tout en développant de manière plus importante le traitement orthographique et morphographique. Elles ont pour objectifs de : 1) Choisir le bon graphème associé au phonème dans des mots contenant des graphèmes consistants; 2) Choisir le bon graphème associé au phonème dans des mots contenant des graphèmes inconsistants contextuels avec la prédiction de mots. 3) Choisir le bon graphème dérivable par la morphologie. Chacune des trois sessions, d'une durée d'environ six heures, se fait au rythme de trois séances d'une heure par semaine. Elles se réalisent en trois phases : phase de préparation, phase de réalisation et phase d'intégration. Ainsi, pour ces trois phases, les activités suivantes sont proposées. Ensuite, les mots proposés dans chaque session rééducative sont présentés.

1. Phase de préparation

Première activité

Titre : J'utilise efficacement le logiciel.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative

Durée : Cinq minutes

Mots : -

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en questionnant aussi l'élève sur l'utilisation de la prédiction de mots.

Deuxième activité

Titre : Je transfère mes connaissances.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative

Durée : Cinq minutes

Mots : -

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en questionnant aussi l'élève sur l'utilisation de la prédiction de mots.

Troisième activité

Titre : Je découvre des graphèmes.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative

Durée : Dix minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en questionnant aussi l'élève sur les différentes possibilités de graphèmes associés à un phonème ou sur les graphèmes dérivables par la morphologie.

Quatrième activité

Titre : Je réfléchis à mes stratégies.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative

Durée : 20 minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : Proposer à l'élève de consulter ses travaux en écriture afin de trouver quelques mots qui contiennent les graphèmes ciblés. Puis, montrer à l'élève quelques erreurs relevées dans ses travaux qui concernent les graphèmes ciblés en le questionnant : Que remarques-tu ? Quelle était la difficulté ?»

Demander à l'élève sur quels repères il s'appuie pour écrire des mots qui contiennent ces graphèmes, puis l'inviter à les consigner dans son référentiel (p. ex. : les différentes possibilités de graphèmes associés à un phonème, les graphèmes dérivables par la morphologie les plus fréquents). Au besoin, lui en proposer.
Par la suite, demander à l'élève s'il utilise la prédiction de mots pour choisir ces graphèmes et comment il procède pour le faire. Au besoin, faire un rappel des étapes d'utilisation de la prédiction de mots.

Présenter la session rééducative à l'aide des pistes suivantes : « Durant les deux prochaines semaines, nous ferons des activités pour écrire des mots qui contiennent ces graphèmes, en utilisant la prédiction de mots, tout en continuant d'utiliser la synthèse vocale. Ce sont des graphèmes (lettres) qui souvent nous embêtent, car ils représentent tous le même phonème (son) (ou car ils ne représentent pas un phonème, mais sont en lien avec des mots de même famille), d'où la pertinence d'utiliser la prédiction de mots.

À la suite de notre discussion, sur quoi dois-tu porter ton attention lors des prochaines activités ? Veux-tu le transposer en objectif ? Comment

comptes-tu t'y prendre ?) Aider l'élève à formuler de manière opérationnelle (Je serai capable de…) cet objectif adapté à ses besoins et à le consigner dans son référentiel.

2. Phase de réalisation :

Cinquième activité

Titre : J'analyse les mots.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative

Durée : 20 minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale pour les sessions rééducatives pour développer le traitement orthographique.

Par ailleurs, pour la session rééducative portant sur le traitement morphographique, proposer à l'élève de segmenter le mot en morphèmes, soit en unités de sens, à l'aide de l'arbre présenté dans le matériel de l'élève. Préciser à l'élève que les mots peuvent être séparés en unités de sens, soit le mot de base (illustré par le tronc de l'arbre) et, s'il y a lieu, le préfixe (illustré par des feuilles à gauche de l'arbre) et le suffixe (illustré par des feuilles à droite de l'arbre).

Modélisation :

« Je vais d'abord faire un exemple avec toi. Écoute-bien, car ensuite, tu devras le faire à ton tour. »

Modéliser avec le premier mot proposé pour cette session rééducative. Au besoin, reprendre la modélisation avec d'autres mots. Sinon, poursuivre avec la pratique guidée-autonome. Voici un exemple de modélisation :

« Je vais faire l'exemple avec le mot « chocolatier », comme dans « Le chocolatier vend du chocolat. » Le mot de base est « chocolat » (pointer le tronc de l'arbre) et le suffixe est « ier » (pointer des feuilles à droite de l'arbre).

Sixième activité

Titre : J'écris des non-mots.

Séance : À la première séance de chaque session rééducative

Durée : 20 minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en questionnant aussi l'élève sur les différentes possibilités de graphèmes associés à un phonème ou sur les graphèmes dérivables par la morphologie et en l'invitant à utiliser la prédiction de mots. Préciser que dans des non-mots, l'élève peut choisir le graphème qui lui convient.

Septième activité

Titre : J'écris des mots.

Séance : À la deuxième séance de chaque session rééducative

Durée : 25 minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : Amener l'élève à écrire des mots contenant les graphèmes ciblés qui représentent un phonème en particulier.

Modélisation :

Modéliser avec le premier mot proposé pour cette session rééducative. Voici un exemple de modélisation.

« Je vais d'abord faire un exemple. Écoute bien, car ensuite, tu devras le faire à ton tour. Dans le mot sensation, comme dans « J'ai une drôle de <u>sensation</u>. », il y a trois syllabes : « sen », « sa » et « tion ». Je commence par la première syllabe « sa », j'entends [s] et [a]. [s], je peux l'écrire avec « s », « c » ou « t », mais je sais que souvent, en début de mots, c'est soit « s » ou « c », le « t », je le vois plus souvent en fin de mot, quand j'entends « tion ». J'essaie de l'écrire avec la lettre « s », car je connais le mot « sens » qui est de la même famille et qui s'écrit avec un « s ». Ensuite, [ã], je l'écris avec « en », encore comme dans le mot sens. Je poursuis avec la deuxième syllabe « sa ». J'entends [s]et [a]. [s], je l'écris avec un « s », car je sais écrire le mot « sens ». Je vois maintenant le mot « sensation » dans la boîte de prédiction. Je le sélectionne. Je relis ce mot. J'écoute également la synthèse vocale qui me lit ce mot pour m'aider à vérifier s'il sonne correctement. Je fais des ajustements au besoin. Écris à ton tour ce mot, en utilisant la synthèse vocale. Explique comment tu t'y prends. »

Huitième activité

Titre : Je fais une dictée trouée.

Séance : À la deuxième séance de chaque session rééducative

Durée : Quinze minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en invitant l'élève à utiliser également la prédiction de mots. Offrir aussi du soutien et de la rétroaction sur l'utilisation de la prédiction de mots.

Neuvième activité

Titre : Je me prépare à écrire des textes.

Séance : À la troisième séance de chaque session rééducative

Durée : Dix minutes

Mots : -

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en invitant l'élève à utiliser également la prédiction de mots. Offrir aussi du soutien et de la rétroaction sur l'utilisation de la prédiction de mots.

Dixième activité

Titre : Je décris les images d'une histoire humoristique.

Séance : À la deuxième séance de chaque session rééducative

Durée : Dix minutes

Mots : Se référer à la liste de mots prévue pour la session rééducative.

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en invitant l'élève à utiliser également la prédiction de mots. Offrir aussi du soutien et de la rétroaction sur l'utilisation de la prédiction de mots.

*À la dernière session rééducative avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, filmer l'élève à l'aide d'une tablette tactile lors de cette activité.

Onzième activité

Titre : J'écris une histoire humoristique.

Séance : À la troisième séance de chaque session rééducative

Durée : Dix minutes

Mots : -

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en invitant l'élève à utiliser également la prédiction de mots. Offrir aussi du soutien et de la rétroaction sur l'utilisation de la prédiction de mots.

*À la dernière session rééducative avec la synthèse vocale et la prédiction de mots, filmer l'élève à l'aide d'une tablette tactile lors de cette activité. Enfin, au terme de la dixième et onzième activité, faire un entretien cognitif (idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale).

Douzième activité

Titre : Je révise mon histoire humoristique.

Séance : À la troisième et à la quatrième séance de chaque session rééducative

Durée : 30 minutes réparties comme suit : quinze minutes à la troisième séance et quinze minutes à la quatrième séance

Mots : -

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en invitant l'élève à utiliser également la prédiction de mots. Offrir aussi du soutien et de la rétroaction sur le plan de l'utilisation de la prédiction de mots.

Treizième activité :

Titre : Je me prépare à écrire une histoire élaborée.

Séance : À la quatrième séance de chaque session rééducative.

Durée : 45 minutes

Mots : -

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en invitant l'élève à utiliser également la prédiction de mots. Offrir égale aussi ment du soutien et de la rétroaction sur le plan de l'utilisation de la prédiction de mots. Par ailleurs, les ajustements suivants sont proposés :

S'il s'agit d'une première session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, présenter le sujet d'écriture à l'élève, soit la production d'un récit autobiographique en 3 temps (voir le matériel de

l'élève), en modélisant comment procéder pour écrire un récit similaire (p. ex. : 1) Ma vie avant d'enseigner ; 2) Ma vie depuis que j'enseigne; 3) Ma vie dans le futur).

S'il s'agit d'une deuxième ou d'une troisième session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, proposer d'abord à l'élève de relire le sujet d'écriture, préciser à l'élève qu'il travaillera sur la prochaine partie. Pour l'instant, lui demander de revoir son plan (en ajoutant, enlevant et ordonnant les idées au besoin) et d'améliorer la ou les partie(s) produite(s) précédemment.

Quatorzième activité

Titre : J'écris une ou des parties de mon histoire.

Séance : À la cinquième session rééducative.

Durée : 45 minutes

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en invitant l'élève à utiliser également la prédiction de mots. Offrir aussi du soutien et de la rétroaction sur le plan de l'utilisation de la prédiction de mots. Par ailleurs, les ajustements suivants sont proposés :

S'il s'agit d'une première session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, inviter l'élève à revoir son plan, puis à produire la première partie de l'histoire.

S'il s'agit d'une deuxième ou d'une troisième session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, proposer à l'élève de produire

la partie suivante (soit la partie deux lors de la deuxième session rééducative et la partie 3 lors de la troisième session rééducative).

Quinzième activité

Titre : Je révise une ou des parties de mon histoire.

Séance : À la cinquième et à la sixième séances de chaque session rééducative

Durée : 60 minutes, soit quinze minutes à la cinquième session rééducative et 45 minutes à la sixième session rééducative avec la synthèse vocale.

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en invitant l'élève à utiliser également la prédiction de mots. Offrir aussi du soutien et de la rétroaction sur le plan de l'utilisation de la prédiction de mots. Par ailleurs, les ajustements suivants sont proposés :

S'il s'agit d'une première session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, inviter l'élève à réviser la première partie de l'histoire.

S'il s'agit d'une deuxième ou d'une troisième session rééducative permettant de travailler sur cette histoire, proposer à l'élève de réviser les parties deux et trois (soit la partie deux lors de la deuxième session rééducative et la partie trois lors de la troisième session rééducative).

3. Phase d'intégration

Seizième activité

Titre : Je fais un bilan de mes apprentissages.

Séance : À la sixième séance de chaque session rééducative

Durée : Quinze minutes

Mots : -

Consignes : Idem aux sessions rééducatives avec la synthèse vocale, en invitant l'élève à utiliser également la prédiction de mots. Offrir aussi du soutien et de la rétroaction sur l'utilisation de la prédiction de mots.

4. Mots proposés dans chaque séance rééducative

Extraits de la première session rééducative :

Graphèmes ciblés : ① gu/e-i

Activités	Non-mots et mots proposés
✎Phase de préparation	
1. J'utilise efficacement le logiciel	-
2. Je transfère mes connaissances.	-
3. Je découvre des graphèmes.	bague, degré, aveugle, guide, gloire, gras, fatigue, bagage, régulier, gamin
4. Je réfléchis à mes stratégies	-
✎Phase de réalisation	
5. J'analyse les mots.	gueule, guider, gras, dialogue, vague, orthographe, programme, yoga, blague, catégorie

6. J'écris des non-mots.	guidru, guedi, grati, argui, borgui, gormi, braguir, orgui, figueur, grac
7. J'écris des mots.	2e cycle - 4e année gâteau, gramme, fatiguer, malgré, longueur, sanglot, regretter, règlement, angoisse, guérison 3e cycle - 5e et 6e années galop (5e), gouvernail (6e), golfe (6e), guérison (5e), orgueil (5e), longueur (5e), regretter (5e), anglais (6e), angoisse (5e), règlement (5e)
8. Je fais une dictée trouée.	2e cycle - 4e année et 3e cycle - 5e et 6e années Hier, en allant me reconduire à mes cours de danse, mon père a dû mettre de l'essence dans la voiture. En constatant l'augmentation (5e) des tarifs en vigueur (6e), il a d'abord fait une grimace. Puis, il a éclaté en sanglots (5e) en constatant qu'il n'avait pas suffisamment d'argent pour payer. En effet, mon père était très sensible ce soir-là, puisqu'il avait perdu son travail la journée même. En voyant cette scène, le commis de la station-service est arrivé pour vérifier si tout allait bien. Mon père lui a répondu que tout se passait bien, trop orgueilleux (autre) pour avouer qu'il n'avait pas les sous. Heureusement, la situation s'est réglée (autre), puisque j'ai donné des sous à mon père pour l'aider à payer l'essence ce soir-là et que mon père s'est trouvé un nouvel emploi la semaine suivante.
9. Je décris les images d'une histoire humoristique.	2e cycle - 4e année et 3e cycle - 5e et 6e années longueur (5e), sanglot (5e), regretter (5e), règle (5e), gronder (6e), fatiguée (5e)
10. J'écris une histoire humoristique.	-

11. Je révise mon histoire humoristique.	-
✎**Phase d'intégration**	
12. Je fais le bilan de mes apprentissages.	-

Extraits du matériel de l'élève

Session 1

1. Je découvre des graphèmes.

Découvre les graphèmes qui sont communs dans ces mots. Surligne-les.

bague	aveugle	gloire	régulier	bagage
degré	guide	gras	fatigue	gamin

2. J'écris des non-mots.

Écris les non-mots qui te sont dictés, à l'aide de la synthèse vocale.

Cliquez ici pour entrer du texte.

3. J'écris des mots.

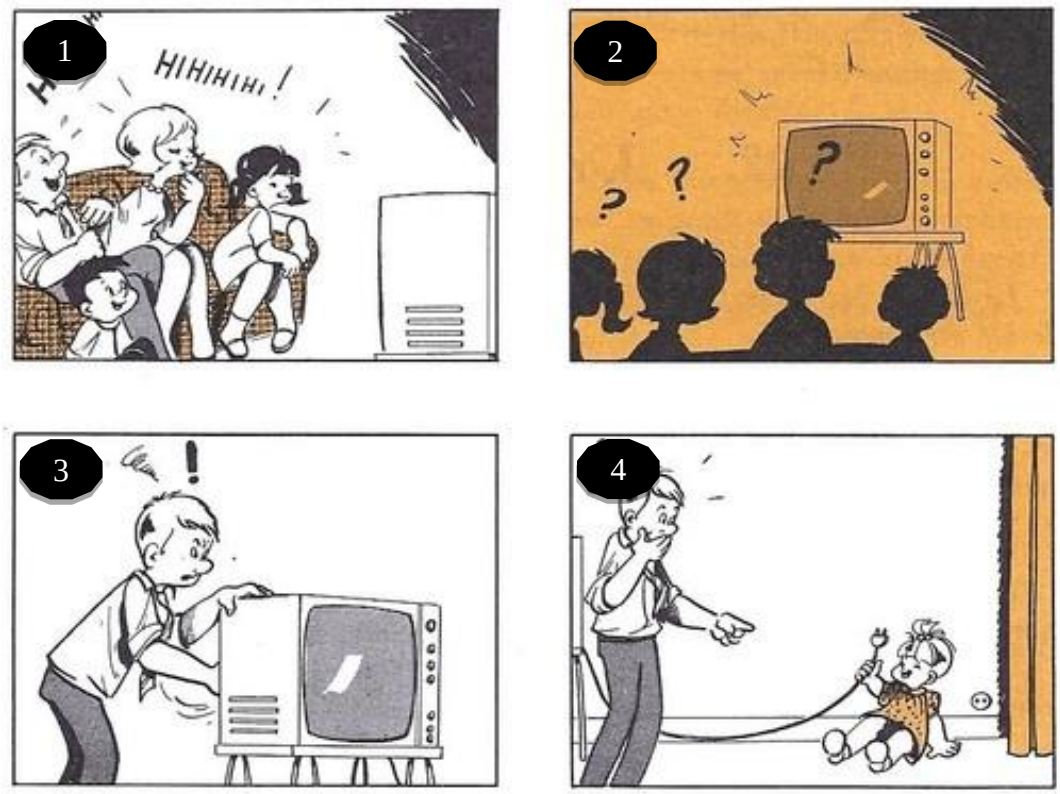
Écris les mots qui te sont dictés, à l'aide de la synthèse vocale.

Cliquez ici pour entrer du texte.

4. Je fais une dictée trouée.

Hier, en allant me reconduire à mes cours de danse, mon père a dû mettre de l'essence dans la voiture. En constatant l' Cliquez ici pour entrer du texte.des tarifs en Cliquez ici pour entrer du texte., il a d'abord fait une Cliquez ici pour entrer du texte.. Puis, il a éclaté en Cliquez ici pour entrer du texte. en constatant qu'il n'avait pas suffisamment d'argent pour payer. En effet, mon père était très sensible ce soir-là, puisqu'il avait perdu son travail la journée même. En voyant cette scène, le commis de la station-service est arrivé pour vérifier si tout allait bien. Mon père lui a répondu que tout se passait bien, trop Cliquez ici pour entrer du texte.pour avouer qu'il n'avait pas les sous. Heureusement, la situation s'est Cliquez ici pour entrer du texte., puisque j'ai donné des sous à mon père pour l'aider à payer l'essence ce soir-là et que mon père s'est trouvé un nouvel emploi la semaine suivante.

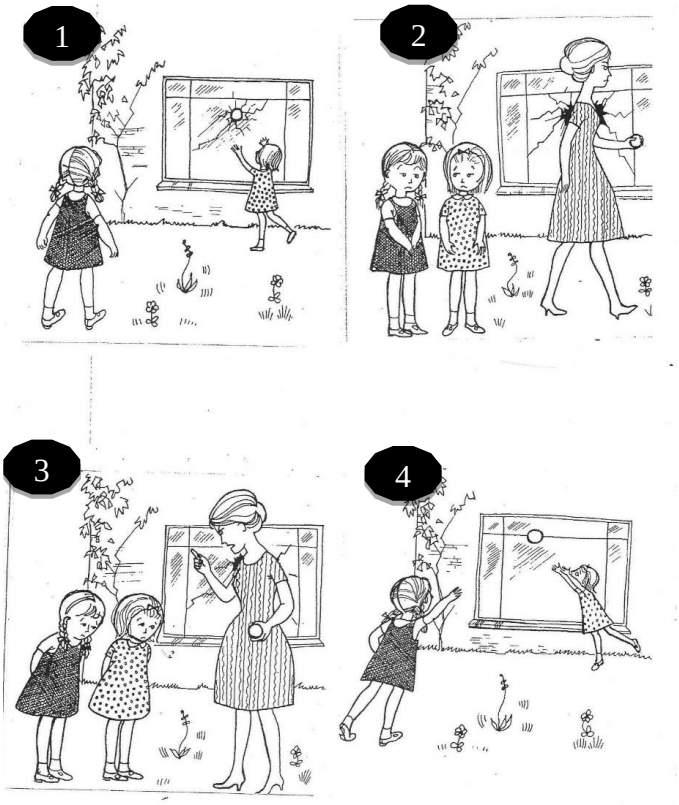
5. Écoute ton intervenant alors qu'il explique comment il s'y prend pour écrire un court récit à partir de ces images, en utilisant la synthèse vocale.



Cliquez ici pour entrer du texte.

6. Je planifie une histoire humoristique.

Décris, en une ou deux phrases, chacune des images de cette histoire. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.



Cliquez ici pour entrer du texte.

7. J'écris une histoire humoristique.

Raconte une histoire en quelques phrases et en rédigeant un véritable texte, à partir des images proposées. Tu as cinq minutes pour faire l'exercice.

Cliquez ici pour entrer du texte.

Production d'une histoire élaborée

Sujet d'écriture :

Mon récit autobiographique en trois temps[11]

Tu décides d'écrire un récit autobiographique, c'est-à-dire une histoire sur ta vie. Ce récit est rédigé en trois parties.

1) Ma vie avant d'aller à l'école.
2) Ma vie depuis que je vais à l'école.
3) Ma vie dans le futur.

[11] Adapté de Berninger *et al*. (2013)

1. Ma vie avant d'aller à l'école

Trouve des idées pour écrire cette partie de l'autobiographie.

Cliquez ici pour entrer du texte.

2. Ma vie depuis que je vais à l'école.

Trouve des idées pour écrire cette partie de l'autobiographie.

Cliquez ici pour entrer du texte.

3. Ma vie dans le futur.

Trouve des idées pour écrire cette partie de l'autobiographie.

Cliquez ici pour entrer du texte.

RÉFÉRENTIEL DE L'ÉLÈVE

Le référentiel est un outil permettant à l'élève de consigner ses apprentissages et ses repères au fil de la réalisation du programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques. Il constitue également un moyen pour soutenir le transfert des apprentissages en classe, car l'élève doit prendre en note les activités d'écriture au cours desquelles il utilise les aides technologiques et produit les graphèmes qui ont fait l'objet d'une rééducation. En outre, le référentiel de l'élève est un outil de communication avec l'enseignante et les parents.

Mon référentiel

Nom de l'élève : _____

Classe : _____

Séance d'introduction à la synthèse vocale		
Objectif :	**Mes commentaires**	**Les commentaires de mon intervenant**
Séance 1 Date :		
Mes repères :		
En classe, j'ai écrit avec la synthèse vocale.		
Activité : Date :	Activité : Date :	Activité : Date :
Activité : Date :	Activité : Date :	Activité : Date :

Sessions rééducatives avec la synthèse vocale - Session 1		
Objectifs :	**Mes commentaires**	**Les commentaires de mon intervenant**
Séance 1 Date :		
Séance 2 Date :		
Séance 3 Date :		
Séance 4 Date :		
Séance 5 Date :		
Séance 6 Date :		

Mes repères :		
Les mots dont je souhaite retenir l'orthographe :		
En classe, j'ai écrit des mots contenant les graphèmes ciblés.		
Activité :	Activité :	Activité :
Date :	Date :	Date :
Mots :	Mots :	Mots :

Séance d'introduction à la prédiction de mots		
Objectif :	**Mes commentaires**	**Les commentaires de mon intervenant**
Séance 1 Date :		
Mes repères :		
En classe, j'ai écrit avec la prédiction de mots.		
Activité : Date :	Activité : Date :	Activité : Date :
Activité : Date :	Activité : Date :	Activité : Date :

Sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots -Session 1		
Objectifs :	**Mes commentaires**	**Les commentaires de mon intervenant**
Séance 1 Date :		
Séance 2 Date :		
Séance 3 Date :		
Séance 4 Date :		
Séance 5 Date :		
Séance 6 Date : **Mes repères :**		

Les mots dont je souhaite retenir l'orthographe :		
En classe, j'ai écrit des mots contenant les graphèmes ciblés.		
Activité :	Activité :	Activité :
Date :	Date :	Date :
Mots :	Mots :	Mots :

ANNEXE M

FORMULE DE LA STATISTIQUE C

$$C = 1- \frac{\sum_{i=l}^{n-1}(x-xi+1)^2}{2*\sum_{i=1}^{n}(xi-xm)^2}$$

ANNEXE N

CLASSIFICATION DES ERREURS

(Seymour, 2008)

Noms des traitements	Types de mots	Types de graphèmes	Exemples de manifestations
Alphabétique	Mots réguliers Non-mots	Graphèmes consistants acontextuels	Non respect de l'association entre les phonèmes et les graphèmes • Substitution de graphèmes représentant des phonèmes différents (p. ex : **p**arachute ⇨ **b**arachute) ; • Omission de graphèmes (p. ex. : b**r**anche ⇨ banche) ; • Ajout de graphèmes (par ex. : porte ⇨ p**r**orte) ; • Déplacement de graphèmes (p. ex. : cravate ⇨ ca**r**vate)
Orthogra-phique	Mots irréguliers	Graphèmes consistants contextuels Graphèmes inconsistants contextuels ; Logogra-mmes	Non respect de la représentation orthographique • Substitution de graphèmes représentant un même phonème (p. ex. ambulance ⇨ **en**bulance) ou de logogrammes lexicaux (par ex. mer ⇨ maire) ou grammaticaux (par ex. ses ⇨ ces) ; • Omission de graphèmes (p. ex. appareil ⇨ apareil) ; • Ajout de graphèmes (p. ex. gonfler ⇨ gonf**f**ler
Morpho-graphique	Mots pluri-morphé-miques	Graphèmes dérivables par la morphologie	Non respect de la représentation orthographique • Substitution de graphèmes (par ex. : dentier ⇨ d**an**tier) • Omission de graphèmes (p. ex. : den**t** ⇨ den) • Ajout de graphèmes (p. ex. : macaroni ⇨ macaronit)

ANNEXE O

TABLEAUX SERVANT À L'ANALYSE QUALITATIVE DE LA FIDÉLITÉ

ÉTAPE 1 : ANALYSE EN FONCTION DES MESURES

JOURNAL DE BORD

Participant :

Sessions	**Thèmes énoncés dans le cadre théorique**		
	Adhérence	Exposition	Engagement des participants
Thèmes émergents			

GRILLE D'OBSERVATION

Participant :

Sessions	**Thèmes énoncés dans le cadre théorique**		
	Adhérence	Engagement des participants	Compétence des intervenantes à utiliser les méthodes préconisées
Thèmes émergents			

ÉTAPE 2 : CROISEMENT DES DONNÉES ISSUES DU JOURNAL DE BORD ET DE LA GRILLE D'OBSERVATION

Participant :

Composante	Sessions	Journaux de bord			Grille d'observation
		Objectifs	Apprécia-tions	Observations-commentaires	Observations-commentaires
Adhérence	SV			**Session 1 :** **Session 2 :**	**Session 2 :**
	SV + PM			**Session 3 :** **Session 4 :** **Session 5 :** **Session 6 :**	**Session 4 :**
Exposition	SV			**Session 1 :** **Session 2 :**	**Session 2 :**
	SV + PM			**Session 3 :** **Session 4 :** **Session 5 :** **Session 6 :**	**Session 4 :**
Engagement des participants	SV			**Session 1 :** **Session 2 :**	**Session 2 :**
	SV + PM			**Session 3 :** **Session 4 :** **Session 5 :** **Session 6 :**	**Session 4 :**

Légende SV: Synthèse vocale
PM: Prédiction de mots

❶ Atteint
❷ Partiellement atteint
❸ Non atteint
N\O Non observable

ÉTAPE 3 : INTÉGRATION DES ACTIVITÉS

DE PLANIFICATION ET DE RÉALISATION

Planification	**Réalisation**	**Bilan**
Adhérence		
Exposition		
Engagement des participants		
Compétence des intervenantes à utiliser les méthodes préconisées		
Synthèse		

ANNEXE P

CERTIFICAT ÉTHIQUE

UQO Case postale 1250, succursale HULL
Gatineau (Québec) J8X 3X7
www.uqo.ca

Gatineau le 20 octobre 2016

Madame Myriam Fontaine
Étudiante
Département des sciences de l'éducation
Université du Québec en Outaouais

cc: André C. Moreau
Professeur
Département des sciences de l'éducation

Carole Boudreau
Professeure
Département des sciences de l'éducation

Projet #: 2537

Je tiens d'abord à vous remercier des précisions et des modifications que vous avez apportées suite à nos commentaires. Après l'examen de l'ensemble de la documentation reçue, je constate que votre projet rencontre les normes éthiques établies par l'UQO.

J'aimerais vous rappeler que pour assurer la conformité de votre certificat éthique pendant toute la durée de votre projet, vous avez la responsabilité de produire un «Rapport de suivi continu» chaque année en vertu de la Politique d'éthique de la recherche avec des êtres humains, ci-après «la Politique». Dans l'éventualité où ce rapport de suivi continu ne serait pas déposé 60 jours après la date où celui-ci aurait dû être déposé, le CER pourrait retirer son approbation éthique. Pour plus d'information, je vous invite à consulter le site internet de l'éthique (http://uqo.ca/ethique). Vous devez aussi soumettre au CER toute modification au protocole de recherche pour validation avant la mise en œuvre de ces modifications.

C'est donc avec plaisir que je joins le certificat d'approbation éthique qui est valide pour la durée du projet, à compter de sa date d'émission. La durée prévue du projet est :

Durée du projet: 1 an

Afin de vous conformer à la Politique, votre "Rapport de suivi continu" doit être transmis au CER le ou avant le:

20 octobre 2017

Un avis vous sera transmis par le secrétariat du CER 30 jours avant cette date.

Je demeure à votre disposition pour toute information supplémentaire et vous souhaite bon succès dans la réalisation de cette étude.
Le président du Comité d'éthique de la recherche
André Durivage

Case postale 1250, succursale HULL
Gatineau (Québec
www.uqo.ca

Gatineau le 18 octobre 2018

Madame Myriam Fontaine
Étudiante
Département des sciences de l'éducation
Université du Québec en Outaouais

cc: André C. Moreau
Professeur
Département des sciences de l'éducation

Carole Boudreau
Professeure
Département des sciences de l'éducation

Objet: **L'effet d'un programme d'intervention orthopédagogique intégrant des aides technologiques sur la production de mots écrits en français d'élèves dysorthographiques de 10-12 ans**

Projet #: **2537**

J'ai pris connaissance des modifications apportées à votre projet en titre et il me fait plaisir de vous informer que votre demande est acceptée. Votre certificat éthique est donc renouvelé. Afin de vous conformer à la politique de l'UQO en matière d'éthique de recherche, vous devez faire parvenir au Comité d'éthique de la recherche un "Rapport de suivi continu" le ou avant le:

18 octobre 2019

Je demeure à votre disposition pour toute information supplémentaire et vous prie d'agréer l'expression de mes salutations distinguées.

Le président du Comité d'éthique de la recherche
André Durivage

ANNEXE Q

EXEMPLES DE RÉSULTATS (PARTICIPANT P2)

Résultats à la dictée « Ortho 3 » de la Batterie d'Évaluation du Langage Écrit et de ses troubles

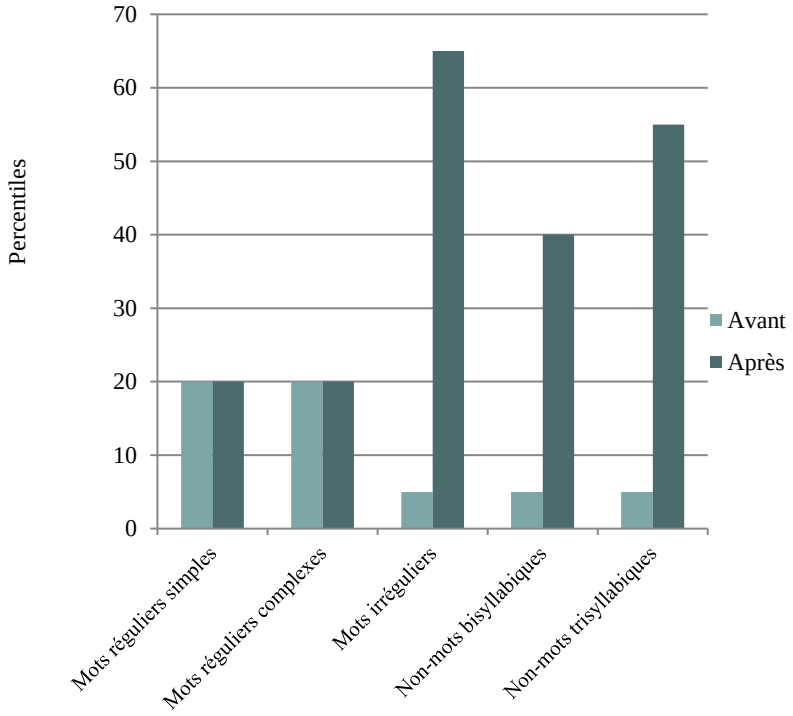
Traitements	Graphèmes	Avant		Après	
		Sans AT	Avec AT	Sans AT	Avec AT
Traitements logographique/ alphabétique	Consonnes simples (v, b)	11/11	11/11	11/11	11/11
	Consonnes complexes (gn)	4/4	4/4	4/4	4/4
	Groupes consonnantiques (br)	8/8	8/8	8/8	8/8
	Voyelles complexes (on)	6/6	6/6	6/6	6/6
	Total	29/29	29/29	29/29	29/29
Traitements logographique/ orthographique	Graphèmes consistants contextuels – mots fréquents (m/p/b; chambre)	4/6	6/6	6/6	6/6
	Graphèmes inconsistants contextuels dominants - mots fréquents (/s/e/i = s; singe)	7/9	9/9	9/9	9/9
	Graphèmes inconsistants contextuels minoritaires - mots fréquents (/s/e/i = c; ciel)	*5/9	8/9	8/9	7/9
	Total	16/24	23/24	23/24	24/24
Traitement orthographique	Graphèmes consistants contextuels- mots rares (m/p/b; bambou)	*1/6	5/6	5/6	5/6
	Graphèmes inconsistants contextuels dominants - mots rares (/s/e/i = s; séjour)	*5/9	9/9	9/9	9/9
	Graphèmes inconsistants contextuels minoritaires - mots rares	*3/9	9/9	*1/9	7/9
	Total	9/24	23/24	15/24	24/24
Traitements logographique/ morphographi-que	Graphèmes dérivables par la morphologie- mots rares (précis, délicat)	6/6	4/6	6/6	6/6
	Graphèmes indérivables par la morphologie- mots fréquents (lilas, appétit)	*3/6	6/6	5/6	5/6
	Total	9/12	10/12	11/12	11/12
Traitement morphographi-que	Graphèmes dérivables par la morphologie- mots rares (précis, délicat)	4/6	5/6	5/6	4/6
	Graphèmes indérivables par la morphologie- mots rares (velours, dégât)	*2/6	4/6	*1/6	6/6
	Total	5/12	9/12	6/12	10/12

Légende *: Sous les attentes des résultats d'un élève de première année du troisième cycle du primaire
AT: Aides technologiques

Résultats à la dictée de mots et de non-mots de la Batterie Analytique du Langage Écrit

Traitements	Idems	Avant		Après	
		Sans AT	Avec AT	Sans AT	Avec AT
Traitements alphabétique/ orthographique	Mots réguliers simples	9/10	10/10	9/10	10/10
	Mots réguliers complexes	9/10	10/10	9/10	10/10
Traitement alphabétique	Non-mots bisyllabiques	*9/10	8/10	10/10	9/10
	Non-mots trisyllabiques	*6/10	9/10	9/10	10/10
Traitement orthographique	Mots irréguliers	*5/10	8/10	8/10	9/10

Légende *: Sous les attentes des résultats d'un élève de première année du troisième cycle du primaire
AT: Aides technologiques



Résultats à l'épreuve « Écriture d'un paragraphe » du Test individuel de Wechsler

Avant				Après			
Sans AT		Avec AT		Sans AT		Avec AT	
Score	Quartile	Score	Quartile	Score	Quartile	Score	Quartile
Nombre d'erreurs 20	0	Nombre d'erreurs 9	-	Nombre d'erreurs 4	3	Nombre d'erreurs 3	-

Légende AT: Aides technologiques

Clache of clans mon jeux préférer est très amusent car on peut faire des basse de défense pour gagner les attaque que les joueurs font sur notre basse dans se jeux on peut rejoindre un clan sinon vivre tout seul moi j'ai rejoint un clan que mon ami à créer dans se clans je suis chef adjoint dans mon excellent clans on fait des guère de clans on na déclarer la guerre hier et elle va finir quand je vais arriver de l'école on va déclarer la guerre quand elle sera fini si on gagne la guerre on auras un butin de guerre je vais recevoire de l'or et de l'élixir et de l'élixir noire qui me permet de amélioré ma basse moi je suis …

Mon jeu préféré est de jouer à ma tablette, mais je ne vais pas sur des jeux je vais sur les réseaux sociaux. Je suis sur les réseaux sociaux, car je peux parler avec mes amis. De temps en temps je vais sur mes jeux que je me suis installer. Mais je trouve que les jeux ses plate, car quand tu l'as fini tu peux rien faire. Sur les réseaux sociaux je peux publier des images très drôles et des personnes publient des blagues. Je fais aussi du social, car je suis tanné de parler avec ma sœur alors je parle avec des personne a distance. Quand je parle avec du monde, ses souvent des personne de l'école car ils sont beaucoup sociable.

Résultats à l'épreuve « La maison abandonnée » de L'évaluation de la compétence en écriture

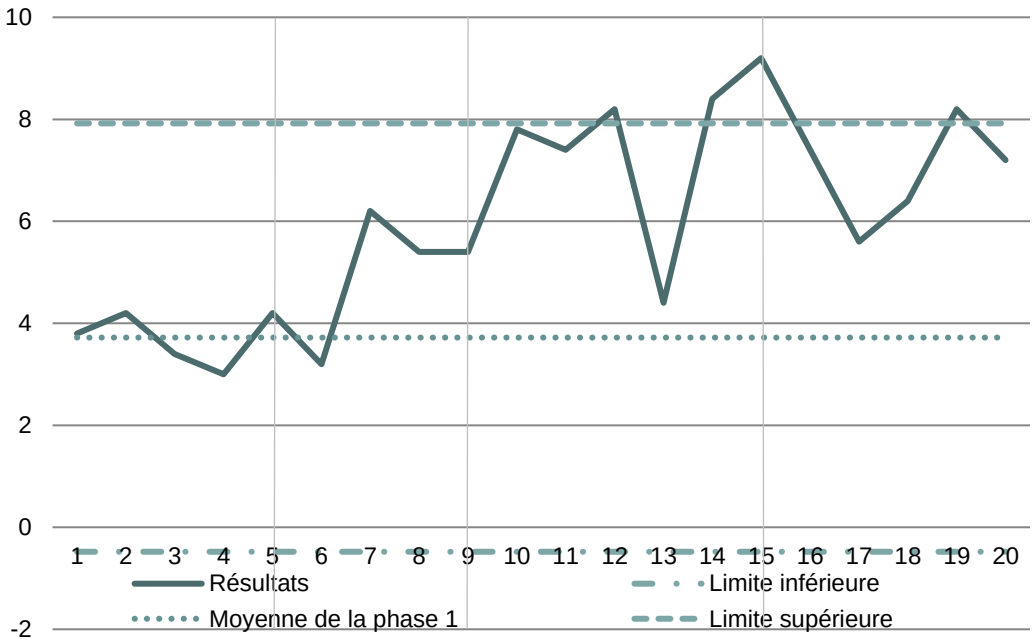
Avant Avec AT		**Après** Avec AT	
Pourcentage d'erreurs	Échelle du primaire	Pourcentage d'erreurs	Échelle du primaire
2,1	4	0,76	5

Légende AT: Aides technologiques

Quand j'entre je vois un lit casser. Je trouve ça très drôle je vois aussi un four et un grille-pain et une veste D'Elvis. Je l'enfile car j'avais froid je n'aie aussi des lunettes. Et J'ai mangé du pain sec J'ai aussi imité Elvis je trouvais la peinture laide c'était des couvertes qui remplaçait la peinture je l'ai arrachée. Et j'écoute la musique D'Elvis J'e n'ai pas eu peur c'était drôle je me suis assez amuser pour aujourd'hui j'ai 40 ans je suis célèbre et riche car j'ai tout volée! L'argent et je mène une belle vie.

Quand j'ouvre la porte je vois du plancher rose. Je me demande si le propriétaire aime le rose. Je marche dans la maison pour voire les alentours et je découvre qu'il a un sous-sol. Je me dis que je ne vais pas aller en bas. Il y a une cuisine avec une personne qui se prépare un déjeuner. Je me cache pour pas qu'il me voit. Après m'avoir caché pendant cinq minutes je vois la personne quitter la maison. Je vais dans le salon pour voir les affiches de chanteur comme Elvis. Je trouve que cet endroit est étrange, car il a une plante qui a transpercé le plancher dans le salon. Dans cette endroit je regarde la télévision, car ses la seule chose que j'ai trouvé à faire. Je suis retourné dans la cuisine pour faire du pop-corn et après aller voir le film les aventures d'Hugo. Il m'est venu comme idée de m'aventurer dans le petit sous-sol. Quand je suis arrivé dans le petit endroit très froid et bizarre j'ai trouvé des jouets alors pourquoi pas jouer avec les bonhommes de bois il était tous décoloré. Depuis que je suis dans la maison j'ai de plus en plus peur, car il commence à arriver des choses étranges. Il commençait à faire car, et je me disais que je devrais bientôt quitter, car mes grands-parents vont commencer à s'inquiéter. Maintenant que la personne à quitter j'ai le chemin libre quand je sors je vois de l'argent tomber du ciel je prends tout ce qu'il est tombé du ciel.

Résultats à l'épreuve expérimentale de production de mots en production textuelle



PHASE 1	PHASE 2	PHASE 2	PHASE 3
		SEMAINES	
Niveau de base	Sessions rééducatives avec la synthèse vocale	Sessions rééducatives avec la synthèse vocale et la prédiction de mots	Après

Exemples d'analyse de paragraphies en production de mots isolés

Mots ou non-mots à produire	Avant le programme de rééducation	Traitement à travailler A	O	M	Séances rééducatives réalisées	Traitement travaillé A	O	M	Après le programme de rééducation	Traitement à travailler A	O	M
abritel /abritɛl/	SAT = apritelle AT = idem	☑			Synthèse vocale ④ p/b	☑			SAT = Ok AT = Ok			
poulan /pulã/	SAT= poula AT = idem	☑			Synthèse vocale ③ ou/on	☑			SAT= Ok AT = Ok			
qualité /kalite/	SAT = caliter AT = Ok		☑		Synthèse vocale et prédiction de mots ③c/k/qu		☑		SAT = callité AT = Ok			
cigale /sigal/	SAT = sigale AT = Ok		☑		Synthèse vocale et prédiction de mots ② s/c/t;		☑		SAT = Ok AT = Ok			
haricot /ariko/	SAT = arico AT = Ok			☑	Synthèse vocale et prédiction de mots ⑥ graphèmes dérivables par la morphologie.			☑	SAT = Ok AT = Ok			

Exemples d'analyse de paragraphies en production textuelle

Mots à produire	Avant le programme de rééducation	Traitement à travailler A	O	M	*Mots à produire*	Après le programme de rééducation	Traitement à travailler A	O	M
Je mets aussi des lunettes	Je m'aie aussi des lunettes		☑		C'est la seule chose	ses la seule chose		☑	
Je n'ai pas eu peur	J'e n'ai pas eu peur		☑		Il commençait à faire tard	Il commençait à faire tar.			☑

Légende
A: Alphabétique
O: Orthographique
M: Morphographique

SAT : Sans aides technologiques
AT : Aides technologiques

ANNEXE R

HYPOTHÈSE 1 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES PARTICIPANTS

DICTÉE « ORTHO 3 »

Participants	Traitements																					
	-	Logo-graphi-que/ alphabé-tique		Logographique/ orthographique						Orthographique						Logographique/ morpho-graphique				Morpho-graphique			
	Graphèmes et items	Consistants acontextuels, mots fréquents		Consistants acontextuels, mots fréquents		Inconsistants contextuels dominants, mots fréquents		Inconsistants contextuels minoritaires, mots fréquents		Consistants contextuels, mots rares		Inconsistants contextuels dominants, mots rares		Inconsistants contextuels minoritaires,		Dérivables par la morphologie, mots fréquents		Indérivables par la morphologie, mots fréquents		Dérivables par la morphologie, mots rares		Inérivables par la morphologie, mots rares	
	Temps	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
P1	✎		□		↑		□	*	↑		↑	*	↑	*	↑	*	*↑		↑	*	*↑		*↓
	💻		□		□		□		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑
	💻 vs ✎	=	=	>	=	=	=	=	=	>	>	=	=	>	>	>	=	>	>	>	>	<	>
P2	✎		□		↑		↑	*	↑	*	↑	*	↑	*	↓		□	*	↑		↑	*	*↓
	💻		□		□		□		↓		□		=		↓		↑		↓		↓		↑
	💻 vs ✎	=	=	>	=	>	=	>	<	>	=	>	=	>	>	<	=	>	<	>	<	>	>
P3	✎		□		*↓		□		□		*↓	*	↑	*	↑		□		↑		*↑	*	*
	💻		□		↑		□		↑		↑		↓		↑		↑		↑		↑	□	↓
	💻 vs ✎	=	=	=	>	=	=	=	=	>	>	>	>	>	>	=	>	=	>	=	>	=	>

Légende

✎	En contexte d'écriture manuscrite	↑	Augmentation	=	Égal
💻	Avec des aides technologiques	↓	Régression	1	Avant
*	Sous les attentes	<	Inférieur	2	Après
□	Stabilité	>	Supérieur		

Participants	Traitements																						
	-	Logo-graphique/ alphabétique		Logographique/ orthographique						Orthographique						Logographique/ morpho-graphique				Morpho-graphique			
	Graphèmes et items	Consistants acontextuels, mots fréquents		Consistants acontextuels, mots fréquents		Inconsistants contextuels dominants, mots fréquents		Inconsistants contextuels minoritaires, mots fréquents		Consistants contextuels, mots rares		Inconsistants contextuels dominants, mots rares		Inconsistants contextuels minoritaires, mots rares		Dérivables par la morphologie, mots fréquents		Indérivables par la morphologie, mots fréquents		Dérivables par la morphologie, mots rares		Inérivables par la morphologie, mots rares	
	Temps	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
P4	✎	*	↑	*	□		□		↑	*	↑	*	↑	*	* □		↑	*	□	*	* □	*	↑
	💻		↑		□		□		↑		↑		↑				↑		↑		↑		↑
	💻 vs ✎	<	=	=	=	=	=	>	>	<	=	<	<	>	>	<	>	<	>	<	>	>	>
P5	✎		□		↑		□		□		↑		↑		↑		↓		↑	*	* □	*	* □
	💻		□		↑		□		□		↑		↑		□		↑		↑		↑		↑
	💻 vs ✎	<	=	=	=	=	=	=	<	=	=	=	=	=	=	=	>	=	>	=	>	=	>
P6	✎		□	*	↑		↓		↑	*	* =		↑	*	↑		↑		↑	*	↑	*	↑
	💻		□		↑		↓		↑		↑		↓		↑		↑		↑		↑		↑
	💻 vs ✎	=	=	>	>	>	=	>	=	>	>	>	=	>	=	<	=	=	=	=	=	>	>

Légende

✎	En contexte d'écriture manuscrite	↑	Augmentation	=	Égal
💻	Avec des aides technologiques	↓	Régression	1	Avant
*	Sous les attentes	<	Inférieur	2	Après
□	Stabilité	>	Supérieur		

« DICTÉE DE MOTS ET DE NON-MOTS »

Participants	Traitements										
	-	Alphabétique				Alphabétique				Orthographique	
	Items	Mots réguliers simples		Mots réguliers complexes		Non-mots bisyllabiques		Non-mots trisyllabiques		Mots irréguliers	
	Temps	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
P1	✎	*	*↑	*	*↑	*	↑	*	↑	*	*↑
	💻		↑		↑		↑		↑		↑
	💻 vs ✎	>	>	=	>	=	<	=	=	>	>
P2	✎		□		□	*	↑	*	↑	*	↑
	💻		□		□		↑		↑		↑
	💻 vs ✎	>	>	>	>	>	>	>	<	>	>
P3	✎	*		*				*		*	*
	💻		↑		↑		↑		↑		↓
	💻 vs ✎	=	>	>	=	>	>	<	>	>	<
P4	✎	*	↑		↑	*	↑	*	↑	*	↑
	💻		↑		↑		↑		↑		↑
	💻 vs ✎	=	>	<	>	<	>	>	>	=	>
P5	✎	*	↑	*	↑	*	↑	*	↑	*	*↑
	💻		↑		↑		↑		↑		↑
	💻 vs ✎	=	=	>	>	>	>	>	<	>	>
P6	✎	*	*□	*	↑	*	*↑	*	*↑	*	*↑
	💻		↑		↑		↑		↑		↑
	💻 vs ✎	=	>	=	>	=	>	>	>	>	>

Légende

✎	En contexte d'écriture manuscrite	↑	Augmentation	=	Égal
💻	Avec des aides technologiques	↓	Régression	1	Avant
*	Sous les attentes	<	Inférieur	2	Après
□	Stabilité	>	Supérieur		

ANNEXE S

SYNTHÈSE DE L'ANALYSE QUALITATIVE DES PARAGRAPHIES

PRODUCTION DE MOTS ISOLÉS

Participants	Mots ou non-mots à produire	Avant l'expéri-mentation	Traitement à travailler			Séances réalisées	Traitement à travailler			Après l'expéri-mentation	Traitement à travailler		
			A	O	M		A	O	M		A	O	M
P1	poulan /pulã/	SAT = poulla AT = idem	☑			④ p/b	☑			SAT = Ok AT= Ok			
	famir /famir/	SAT = famillr AT = idem	☑			③ ou/on	☑			SAT = Ok AT= Ok			
	qualité /kalite/	SAT = callitée AT = idem		☑		③ c/k/qu		☑		SAT = callitée AT= Ok		☑	
	citerne /sitɛrn/	SAT = siterne AT = idem		☑		② s/c/t;		☑		SAT = Ok AT= Ok			
	délicat /delika/	SAT = délica AT = idem			☑	⑥ graphèmes dérivables par la morphologie.			☑	SAT = Ok AT= Ok			
P2	abritel /abritɛl/	SAT = apritelle AT = idem	☑			④ p/b	☑			SAT = Ok AT= Ok			
	poulan /pulã/	SAT = poula AT = idem	☑			③ ou/on	☑			SAT = Ok AT= Ok			
	qualité /kalite/	SAT = caliter AT = Ok		☑		③c/k/qu		☑		SAT = callité AT= Ok			
	cigale /sigal/	SAT = sigale AT = Ok		☑		② s/c/t;		☑		SAT = Ok AT= Ok			
	haricot /ariko/	SAT = arico AT = Ok			☑	⑥ graphèmes dérivables par la morphologie.			☑	SAT = Ok AT= Ok			
P3	abritel /abritɛl/	SAT = Ok AT= adritelle	☑			④ p/b	☑			SAT = Ok AT= Ok			
	tergilone /teʒilɔn/	SAT = tegilone AT = idem	☑			③ t/d	☑			SAT = Ok AT= Ok			
	qualité /kalite/	SAT = caliter AT = Ok		☑		③c/k/qu		☑		SAT = caliter AT= Ok		☑	
	citerne /sitɛrn/	M = siterne AT = Ok		☑		② s/c/t;		☑		SAT = Ok AT= Ok			
	délicat /delika/	M = arico AT = Ok			☑	⑥ graphèmes dérivables par la morphologie.			☑	M = délicas AT= Ok			☑

Participants	Mots ou non-mots à produire	Avant l'expéri-mentation	Traitement à travailler			Séances réalisées	Traitement à travailler			Après l'expéri-mentation	Traitement à travailler		
			A	O	M		A	O	M		A	O	M
P4	abritel /abritɛl/	SAT = apritelle AT = idem	☑			④ p/b	☑			SAT = Ok AT = Ok			
	datoir /datwar/	SAT = tatoui AT = patoir	☑			⑤ t/d	☑			SAT = tatouar AT = Ok			
	qualité /kalite/	SAT = catiter AT = calider		☑		③c/k/qu		☑		SAT = caliti AT = Ok		☑	
	citerne /sitɛrn/	SAT = siterne AT = Ok		☑		② s/c/t;		☑		SAT = Ok AT = Ok			
	interdit /ɛ̃tɛrdi/	SAT = interti AT = Ok			☑	⑥ graphèmes dérivables par la morphologie.			☑	SAT = interdi AT = Ok			☑
P5	abritel /abritɛl/	SAT = adritelle AT = idem	☑			④ p/b	☑			SAT = Ok AT = Ok			
	brachau /braʃo/	SAT = dourchou AT = Ok	☑			⑤ ou/on	☑			SAT = Ok AT = Ok			
	siamois /siamwa/	SAT = ciamion AT = Ok		☑		② s/c/t;		☑		SAT = ciamion AT = Ok		☑	
	fusain /fyzɛ̃/	SAT = fusin AT = idem		☑		⑤in/im/ain/ein;		☑		SAT = Ok AT = Ok			
	interdit /ɛ̃tɛrdi/	SAT = interdis AT = idem			☑	⑥ graphèmes dérivables par la morphologie.			☑	SAT = interdis AT = Ok			☑
P6	gordivet /gɔrdivɛ/	SAT = gortiver AT = idem	☑			④ t/d	☑			SAT = Ok AT = Ok			
	gontra /gõtra/	SAT = contra AT = Ok	☑			③ ou/on	☑			SAT = Ok AT = Ok			
	guérir /gerir/	SAT = gérir AT = Ok		☑		① gu/e-i		☑		SAT = Ok AT = Ok		☑	
	qualité /kalite/	SAT = caliter AT = idem		☑		③ c/k/qu		☑		SAT = Ok AT = Ok			
	gras /gra/	SAT = gra AT = idem			☑	⑥ graphèmes dérivables par la morphologie.			☑	SAT = Ok AT = Ok			☑

Légende A: Alphabétique
O: Orthographique
M: Morphographique

SAT : Sans aides technologiques
AT : Aides technologiques

PRODUCTION TEXTUELLE

Participants	Mots à produire	Avant l'expéri-mentation	Traitement à travailler			Mots à produire	Après l'expéri-mentation	Traitement à travailler		
			A	O	M			A	O	M
P1	jamais	j'aimais	☑			J'ai mis mes gants	J'ai mis met gants.		☑	
	Ça s'est terminé.	Sa sait terminé.		☑		ces plantes	ses plantes		☑	
P2	Je mets aussi des lunettes	Je m'aie aussi des lunettes		☑		C'est la seule chose	ses la seule chose		☑	
	Je n'ai pas eu peur	J'e n'ai pas eu peur		☑		Il commençait à faire tard	Il commençait à faire tar .			
P3	il y avait un fantôme	il avait un fentome		☑		elle trouvait ça bizarre	elle trouvait ca bizarre		☑	
	c'est à ce moment	ses a se moment		☑		elle s'est cognée	elle sait cogner		☑	
P4	il trouve dans une armoire	il trouve dans une amoire	☑			les choses ont changées	les choses on changer		☑	
	des vieux vêtements sales	des vieux vêtements salle		☑		une chambre sale	une chambre salle		☑	
P5	Ça, ça m'a fais peur	sa sa m'a fais peur		☑		pourquoi on fait ça	pourquoi on fait sa		☑	
	C'est qui ça	ses qui sa		☑		-	-	-	-	-
P6	qu'elle voulait savoir	quelle voulez savoir	☑			je clique	je click		☑	
	ça ne pouvait pas être l'écureuil	sa pouvais pas être l'écureuil		☑		-	-	-	-	-

Légende A: Alphabétique
O: Orthographique
M: Morphographique

RÉFÉRENCES

Abbott, R.D., Berninger, V.W. et Fayol. M. (2010). Longitudinal Relationships of Levels of Language in Writing and Between Writing and Reading in Grades 1 to 7. *Journal of Educational Psychology*, *102*(2), 281–298. http://dx.doi.org/10.1037/a0019318

Abdel Latif, M. M. M. (2012). What do we mean by writing fluency and how can it be validly measured?. *Applied linguistics*, *34*(1), 99-105. https://academic.oup.com/applij/article-abstract/34/1/99/150948

Alamargot, D., Morin, M. F., Pontart, V., Maffre, L., Flouret, L., & Simard-Dupuis, E. (2014). Les enfants dyslexiques ont-ils des difficultés graphomotrices?. *ANAE. Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, (128), 59-67.

Al Otaiba, S., Allor, J., Ortiz, M., Greulich, L., Wanzek, J., et Torgesen, J. (2016). Tier 3 primary grade reading interventions: Can we distinguish necessary from sufficient?. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden (dir.), *Handbook of response to intervention* (p. 389-404). Springer, Boston, MA.

Allal, L. (1997). Acquisition de l'orthographe en situation de classe. Dans Rieben, L., Fayol, M. et Perfetti, C.A. (dir.), Des orthographes et leur aquisition (p. 181-206). Lausanne/Paris : Delachaux et Niestlé.

Allard, M. et Boudreau, C. (2015). *Regard sur les pratiques orthopédagogiques et les pratiques de collaboration entre les enseignants et orthopédagogues dans un contexte de modèle Réponse à l'intervention*. Communication présentée au 26e congrès de l'Association des orthopédagogues du Québec, Laval, Québec

Alegria, J. et Mousty, P. (1994). On the development of lexical and non lexical spelling procedures of French-speakin normal and disabled children. Dans G. Brown et N. Ellis (dir.), Handbook of spelling: *Theory, process and intervention* (p. 211-226). Chichester : Wiley.

Alegria, J. et Mousty, P. (1996). The development of spelling procedures in French-speaking normal and reading-disabled children: Effects of frequency and lexicality. *Journal of*

Experimental Child Psychology. *63*, 312-338. http://dx.doi.org/10.1006%2Fjecp.1996.0052

Alper, S. et Raharinirina, S. (2006). Assistive technology for individuals with disabilities: A review and synthesis of the literature. *Journal of Special Education Technology*, *21*(2), 47-64. https://doi.org/10.1177%2F016264340602100204

Alstad, Z., Sanders, E., Abbott, R. D., Barnett, A. L., Henderson, S. E., Connelly, V. et Berninger, V. W. (2015). Modes of alphabet letter production during middle childhood and adolescence: Interrelationships with each other and other writing skills. *Journal of writing research*, *6*(3), 199. https://dx.doi.org/10.17239%2Fjowr-2015.06.03.1

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5e éd.). Londres : American Psychiatric Publishing.

American Psychiatric Association. (2016). *Mini DSM-5, critères diagnostiques*. Traduction française. Issy-les-Moulineaux, France : Elsevier Masson.

Anderson, P. L. et Meier-Hedde, R. (2001). Early case reports of dyslexia in the United States and Europe. *Journal of Learning Disabilities*, *34*, 9-21. https://doi.org/10.1177%2F002221940103400102

Apprentissage (2012). Type to Learn (Version 3) [Logiciel]. Toronto, Ontario : Sunburst.

Apprentissage (2014). WordQ™ (Version 4) [Logiciel]. Toronto, Ontario : Quillsoft.

Ardoin, S. P., Wagner, L. et Bangs, K. (2016). Applied Behavior Analysis: A Foundation for Response to Intervention. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden (dir.), *Handbook of Response to Intervention* (p. 29-42). New York : Springer.

Arnback, E. et Elbro, C. (2000). The effects of morphological awareness training on the reading and spelling skills of young dyslexics. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *44*, 229-251. Récupéré de https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00313830050154485

Association canadienne des troubles de l'apprentissage. (2002). *Définition nationale des troubles d'apprentissage*. Récupéré le 12 novembre 2013 de http://www.ldac-acta.ca/fr/pour-en-savoir-plus/definition-des-tas.html

Association canadienne des troubles d'apprentissage. (2003). *Technologies d'aide et troubles d'apprentissage : choix, mythes et réalités.* Feuillets d'information. Récupéré le 10 juin 2007 de http://www.ldac-taac.ca/french!quoineuf/assistiv.htm.

Association des orthopédagogues du Québec. (2014). *Définition contemporaine de l'orthopédagogie*. Récupéré de https://www.ladoq.ca/orthopedagogue

Association des orthopédagogues du Québec. (2016). *Référentiel des compétences professionnelles*. Récupéré de https://www.ladoq.ca/referentiel

Association québécoise des troubles d'apprentissage. (2008). *Définition nationale des troubles d'apprentissage*. Récupéré le 2 décembre 2013 de http://www.aqeta.qc.ca

Astolfi, J. P., et Peterfalvi, B. (1997). Stratégies de travail des obstacles: dispositifs et ressorts. *Enseignants et élèves face aux obstacles*. *Aster 25*(1). 193-216. Récupéré de http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA025-09.pdf

Auteur. (2019). Dans *le dictionnaire en ligne de Larousse*. Consulté sur https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/apport/4728

Bailet, L. (2013). Spelling Instructional and Intervention Framework. Dans C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren et K. Apel (dir.), *Handbook of language and literacy: development and disorders* (p. 661-677). New York : The Guilford Press.

Barry, C. (1994). Spelling Routes. Dans G. Brown et N. Ellis (dir.), *Handbook of spelling* (p. 27-49). New York : Chichester.

Basham, J. D., Israel, M., Graden, J., Poth, R. et Winston, M. (2010). A comprehensive approach to RTI: Embedding Universal Design for Learning and technology. *Learning Disabilty Quarterly, 33,* 243-255. https://doi.org/10.1177%2F073194871003300403

Batorowicz, B., Cheryl, A. M. et Pollock, N.A. (2012). Technology Supporting Written Productivity in Children with Learning Disabilities: A Critical Review. *Canadian Journal of Occupational Therapy, 79*(4), 211-24. http://dx.doi.org/10.2182/cjot.2012.79.4.3

Bautier, É., Manesse, D., Cogis, D., Dorgans, M. Taller Ch. (2007). *Orthographe : à qui la faute?*, Revue française de pédagogie, 160, juillet-septembre 2007, Récupéré de : http://rfp.re-vues.org/855

Bédard, M., Laplante, L., et Mercier, J. (2017). Development of Reading Remediation for Dyslexic Individuals. *Zeitschrift für Psychologie*. *224*, 220-246. https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000259

Bégin, C. (2008). *Les compétences en orthographe lexicale des élèves de 6e année du primaire. Rôle des facteurs linguistiques et motivationnels* (Thèse de doctorat). Université Laval, Québec. Récupéré de http://hdl.handle.net/20.500.11794/20217

Bégin, C., Saint-Laurent, L., et Giasson, J. (2010). Le traitement morphologique dans l'écriture des mots chez les élèves de 6e année du primaire. *L'Année psychologique*, *110*(02), 275-297. Récupéré de https://www.cairn.info/revue-l-annee-psychologique1-2010-2-page-275.htm

Bergeron, G., et St-Vincent, L. A. (2011). L'intégration scolaire au Québec : regard exploratoire sur les défis de la formation à l'enseignement au primaire et préscolaire. *Éducation et francophonie*, *39*(2), 272-295. Récupéré de https://id.erudit.org/iderudit/1007738ar

Bernèche, F. et Perron, B. (2006). *Développer nos compétences en littératie : un défi porteur d'avenir. Enquête internationale sur l'alphabétisation et les compétences des adultes, 2003,* Québec : Institut de la statistique du Québec. Récupéré dehttp://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/education/alphabetisation-litteratie/Alphabetisation2003.pdf

Berninger, V. W., Abbott, R. D., Abbott, S. P., Graham, S., et Richards, T. (2002). Writing and reading : Connections between language by hand and language by eye. *Journal of learning disabilities*, *35*(1), 39-56. Récupéré de https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/002221940203500104

Berninger, V.W., Abbott, R. D., Augsburger, A. et Garcia, N. (2009). Comparison of pen and keyboard transcription modes in children with and without learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, *32*(3), 123-141. http://dx.doi.org/10.2307/27740364

Berninger, V. W., Abbott, R. D., Swanson, H. L., Lovitt, D., Trivedi, P., Lin, S. J. C., ... et Amtmann, D. (2010). Relationship of word-and sentence-level working memory to reading and writing in second, fourth, and sixth grade. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, *41*(2), 179-193. https://doi.org/10.1044/0161-1461(2009/08-0002)

Berninger, V. W., Abbott, R. D., Thomson, J., Wagner, R., Swanson, H. L., Wijsman, E. M., et Raskind, W. (2006). Modeling phonological core deficits within a working

memory architecture in children and adults with developmental dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, *10*(2), 165-198. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr1002_3

Berninger, V.W. (2008). Defining and differentiating dyslexia, dysgraphia, and language learning disability within a working memory model. Dans E. Silliman et M. Mody (dir.), *Language impairment and reading disability-interactions among brain, behavior and experience* (p. 103-134). New York : The Guilford Press.

Berninger, V. W. et Amtmann, D. (2003). Preventing written expression disabilities through early and continuing assessment and intervention for handwriting and/or spelling problems: Research into practice. Dans H. L. Swanson, K. R. Harris et S. Graham (dir.), *Handbook of learning disabilities* (p. 345-363). New York : The Guilford Press.

Berninger, V. W. et Fayol, M. (2008). Why spelling is important and how to teach it effectively. Dans *Encyclopedia of language and literacy development* (p. 1–13). London, ON : Canadian Language and Literacy Research Network. Récupéré de http://www.literacyencyclopedia.ca/pdfs/topic.php?topId=234

Berninger, V. W. et Hidi, S. (2007). Mark twain's writer's workshop: A nature-nurture perspective for motivating students with learning disabilities to compose. Dans G. Rijlaarsda, I. Boscolo et S. Hidi (dir.), *Writing and Motivation* (p. 163-182). Oxford : Elsevier.

Berninger, V. W. et Winn, W. D. (2006). Implications of advancements in brain research and technology for writing development, writing instruction, and education evolution. Dans C. A. MacArthur, S. Graham et J. Fitzgerald (dir.), *Handbook of writing research* (p. 96-114). New-York : The Guilford Press.

Berninger, V. W., Fuller, F., et Whitaker, D. (1996). A process model of writing development across the life span. *Educational Psychology Review*, *8*(3), 193-218. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/BF01464073

Berninger, V. W., Garcia, N. et Abbott, R. D. (2008). Multiple processes that matter in writing instruction and assessment . Dans C. A. MacArthur, S. Graham et J. Fitzgerald (dir.), *Handbook of writing research* (p. 96-114). New York : The Guilford Press.

Berninger, V. W. (2009). Highlights of Programmatic, Interdisciplinary Research on Writing. *Learning Disabilities Research and Practice*, *24*(2), 69-80. https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2009.00281.x

Berninger, V. W., Lee, Y.L., Abbott, R. D. et Breznitz, Z. (2013).Teaching Children with Dyslexia to Spell in a Reading-writers' Workshop. *Annals of Dyslexia*, *63*(1), 1–24. http://dx.doi.org/10.1007/s11881-011-0054-0 (A)

Berninger, V. W., Nagy, W., Tanimoto, S., Thompson, R., et Abbott, R. D. (2015). Computer instruction in handwriting, spelling, and composing for students with specific learning disabilities in grades 4-9. *Computers & education*, *81*, 154-168. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.005

Berninger, V. W., Nielsen, K. H., Abbott, R. D., Wijsman, E. et Raskind, W. (2008). Writing Problems in Developmental Dyslexia: Under-recognized and Under-treated. *Journal of School Psychology*, *46* (1), 1–21. http://dx.doi.org/10.1016/j.jsp.2006.11.008 a

Berninger, V. W., Raskind, W., Richards, T., Abbott, R., et Stock, P. (2008). A multidisciplinary approach to understanding developmental dyslexia within working-memory architecture: Genotypes, phenotypes, brain, and instruction. *Developmental neuropsychology*, *33*(6), 707-744. https://doi.org/10.1080/87565640802418662b

Berninger, V. W., Vaughan, K., Abbott, R. D., Begay, K., Coleman, K. B., Curtin, G., Hawkins, J.M. et Graham, S. (2002). Teaching Spelling and Composition Alone and Together: Implications for the Simple View of Writing. *Journal of Educational Psychology*, *94*(2), 291-304. http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.94.2.291.

Berninger, V. W., Winn, W. D., Stock, P., Abbott, R. D., Eschen, K., Lin, S. J. C., ... et Trivedi, P. (2008). Tier 3 specialized writing instruction for students with dyslexia. *Reading and writing*, *21*(1-2), 95-129. http://dx.doi.org/10.1007/s11145-007-9066-x

Berthiaume, R., et Daigle, D. (2014). Are dyslexic children sensitive to the morphological structure of words when they read? The case of dyslexic readers of French. *Dyslexia*, *20*(3), 241-260. https://doi.org/10.1002/dys.1476

Biedermann, L. et Baddeley, S. (2008). Histoire de l'orthographe à travers des manuscrits et des incunables (IXe-XVe siècle). Dans A. Desrochers, F. Martineau et Y.C. Morin (dir.). *Évolution et pratique de l'orthographe* (p. 29-50). Ottawa : Éditions David.

Billard, C., Fluss, J., Ducot, B., Warszawski, J., Ecalle, J., Magnan, A., ... Ziegler, J. (2008). Study of causal factors of reading impairment in a sample of 1062 7 to 8-year-old children. *Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie*, *15*(6), 1058-1067.

Bissonnette, S., Richard, M. et Gauthier, C. (2005). *Échec scolaire et réforme éducative. Quand les solutions proposées deviennent la source du problème.* Québec : Presses de l'Université Laval.

Boets, B., de Beeck, H. P. O., Vandermosten, M., Scott, S. K., Gillebert, C. R., Mantini, D., ... et Ghesquière, P. (2013). Intact but less accessible phonetic representations in adults with dyslexia. *Science*, *342*(6163), 1251-1254. Récupéré de http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.926.1054&rep=rep1&type=pdf

Bonifacci, P., Canducci, E., Gravagna, G., et Palladino, P. (2017). English as a Foreign Language in Bilingual Language-minority Children, Children with Dyslexia and Monolingual Typical Readers. *Dyslexia*, *23*(2), 181-206. https://doi.org/10.1002/dys.1553

Borchardt, G., Fayol, M. et Pacton, S. (2012). L'influence de la sensibilité aux régularités graphotactiques sur l'apprentissage de l'orthographe de nouveaux mots. *ANAE. Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, (116), 67-73.

Bosse, M. L. et Pacton, S. (2006). Comment l'enfant produit-il l'orthographe des mots ? Dans P. Dessus et É. Gentaz (dir.). *Apprendre et enseigner à l'école* (p. 43-58). Paris : Dunod. Boston : Allyn and Bacon.

Bosse, M. L., Valdois, S. et Dompnier, B. (2009). Acquisition du langage écrit et empan visuo-attentionnel: une étude longitudinale. Dans J.-E. Gombert (dir.), *Approche Cognitive de l'apprentissage de la langue écrite* (p. 167-178). Rennes : PUR.

Bouchard, M. E. G., Fitzpatrick, E. M. et Olds, J. (2009). Analyse psychométrique d'outils d'évaluation utilisés auprès des enfants francophones. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology & Audiology*, *33*(3). Récupéré de https://cjslpa.ca/files/2009_CJSLPA_Vol_33/CJSLPA_2009_Vol_33_No_03_Fall.pdf#page=19

Boudreau, C. et Deslauriers, L. (2012). *Évaluation orthopédagogique de la lecture et de l'écriture d'élèves en difficulté d'apprentissage au secondaire (13-15 ans).* Québec : Presses de l'Université du Québec.

Bourassa, D. et Treiman, R. (2003). Spelling in children with dyslexia: Analyses from the Treiman-Bourassa early spelling test. *Scientific studies of reading*, *7*(4), 309-333. https://doi.org/10.1207/S1532799XSSR0704_1

Bourdin, B. et Fayol, M. (2000). Is graphic activity cognitively costly? A developmental approach. *Reading and Writing*, *13*(3-4), 183-196. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1023/A:1026458102685

Breznitz, Z. et Misra, M. (2003). Speed of processing of the visual–orthographic and auditory–phonological systems in adult dyslexics : The contribution of "asynchrony" to word recognition deficits. *Brain and Language*, *85*(3), 486-502. https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00071-3

Brodeur, M. (2008). *Le rôle et la formation des enseignants et des orthopédagogues pour l'apprentissage de la lecture. Stratégie nationale d'alphabétisation précoce,* Ontario, Réseau canadien de recherche sur le langage et l'alphabétisation.

Brodeur, M., Poirier, L., Laplante, L., Boudreau, C., Makdissi, H., Blouin, P., … Moreau, A. C. (2015). *Référentiel de compétence pour une maîtrise professionnelle en orthopédagogie*. Comité interuniversitaire sur les orientations et les compétences pour une maîtrise professionnelle en orthopédagogie. Association des doyens, doyennes et directeurs, directrices pour l'étude et la recherche en éducation au Québec (ADERED) : document inédit. Récupéré de http://w3.uqo.ca/moreau/documents/Ref_ortho-M16.pdf

Brousseau, A.-M. et Nikiema, E. (2001). *Phonologie et morphologie du français*. Montréal : Fides.

Bryant, D. P. et Bryant, B. R. (2003). *Assistive technology for people with disabilities*. Boston : Allyn and Bacon.

Bryman, A., Becker, S. et Sempik, J. (2008). Quality criteria for quantitative, qualitative and mixed methods research: A view from social policy. *International Journal of Social Research Methodology*, *11*(4), 261-276. https://doi.org/10.1080/13645570701401644

Buonomo, I., Fiorilli, C., Geraci, M. A., & Pepe, A. (2017). Temperament and social-emotional difficulties: the dark side of learning disabilities. *The Journal of genetic psychology*, *178*(3), 193-206. https://doi.org/10.1080/00221325.2017.1304890

Burns, M. K., Maki, K. E., Warmbold-Brann, K. et Vetter, T. (2018). Using Student Response to Intervention to Identify SLD. Dans V. C. Alfonso et D. P. Flanagan (dir.), *Essentials of Specific Learning Disability Identification* (2e éd.). (p. 257-284). Hoboken : Wiley.

Calfee, R. et Sperling, M. (2010). *On Mixed Methods : Approaches to Language and Literacy Research*. New-York : Teachers College Press.

Capin, P., Walker, M. A., Vaughn, S., et Wanzek, J. (2018). Examining How Treatment Fidelity Is Supported, Measured, and Reported in K–3 Reading Intervention Research. *Educational Psychology Review*, 1-35. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-017-9429-z

Caravolas, M. (2005). The Nature and Causes of Dyslexia in Different Languages. Dans M. J. Snowling. et C. Hulme (dir.), *The Science of Reading: A Handbook* (p.336-355). Oxford: Blackwell Publishing.

Casalis, S., Colé, P. et Sopo, D., (2004). Morphological awareness in developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia*, *54*(1), 114-138. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/s11881-004-0006-z

Casalis, S., Deacon, S. H., et Pacton, S. (2011). How specific is the connection between morphological awareness and spelling? A study of French children. *Applied Psycholinguistics*, *32*(3), 499. https://doi.org/10.1017/S014271641100018X

Cassar, M. et Treiman, R. (2004). Developmental Variations in Spelling. Dans C. A. Stone, E.R. Silliman, B. J. Ehren et K. Apel, (dir.), *Handbook of language and literacy: development and disorders* (p. 627-643). New York : The Guilford Press.

Catach, N. (2008). *L'orthographe française*. Paris : Armand Colin.

Chaix, Y. (2018). Génétique de la dyslexie en 2017. Dans Y. Chaix, S. Valdois, M. Habib et V. Brun. (dir.), *Dyslexie développementales: évidences et nouveautées* (p. 71-78). Montpellier, France : Sauramps Médical.

Chalghoumi, H. et Viens, J. (2009, mai). *Aides techniques et TIC en éducation des élèves handicapés ou en difficultés d'apprentissage ou d'adaptation (ÉHDAA) : fusion ou confusion?* Communication présentée au 6e colloque du Centre Interuniversitaire de Recherche sur les Technologies d'Apprentissage : Recherche et pratique du e-learning, Québec.

Chapleau, N. (2013). *Effet d'un programme d'intervention orthopédagogique sur la conscience morphologique et la production de mots écrits chez des élèves présentant une difficulté spécifique d'apprentissage de la lecture-écriture.* (Thèse de doctorat). Université du Québec à Montréal. Récupéré de http://www.archipel.uqam.ca/5780/1/D2501.pdf

Chapleau, N. (2017). Rehabilitation of lexical orthography in writers with dysorthographia. Dans S. Plane, C. Bazerman, F. Rondelli et coll. (dir.), *Research on writing: multiple perspectives*. Fort Collins, Colorado : The WAC Clearinghouse and CREM. (p. 73-86). Récupéré de https://wac.colostate.edu/books/wrab2014

Chapleau, N., et Beaupré-Boivin, K. (2019). Interventions to Support the Development of Spelling Knowledge and Strategies for Children with Dyslexia. *Education*, *9*(1), 1-8. Récupéré de : https://www.researchgate.net/profile/Nathalie_Chapleau/publication/331131750_Interventions_to_Support_the_Development_of_Spelling_Knowledge_and_Strategies_for_Children_with_Dyslexia/links/5c66d040299bf1e3a5abd196/Interventions-to-Support-the-Development-of-Spelling-Knowledge-and-Strategies-for-Children-with-Dyslexia.pdf

Chaves, N., Totereau, C. et Bosse, M-L. (2012). Acquérir l'orthographe lexicale : quand savoir lire ne suffit pas. *ANAE: Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant, 118*, 271-79.

Christodoulou, J. A., Del Tufo, S. N., Lymberis, J., Saxler, P. K., Ghosh, S. S., Triantafyllou, C., ... et Gabrieli, J. D. (2014). Brain Bases of Reading Fluency in Typical Reading and Impaired Fluency in Dyslexia. *PLoS ONE 9*(7): e100552. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100552

Chouinard, J. (2015). *Questionnaire sur l'utilisation des aides technologiques* [Test]. Québec : Service national du récit en adaptation scolaire. Récupéré le 14 mai 2016 de http://www.recitadaptscol.qc.ca/spip.php?rubrique132

Cogni-Sciences (2008). *Outil de Dépistage des Dyslexies Version 2 (ODÉDYS 2)* [Test]. Grenoble : Université Pierre Mendès-France. Récupéré de http://www.cognisciences.com/accueil/outils/article/odedys-version-2

Cogni-Sciences (2010). *Batterie analytique du langage écrit (BALE)* [Test]. Grenoble : Université Pierre-Mendès-France. Récupéré de http://cognisciences.com/IMG/pdf/baleoutilsparties2_corr2013.pdf

Cogni-Sciences (2010). *Évaluation de la Lecture en fluence (ELFE)* [Test]. Grenoble : Université Pierre-Mendès-France. Récupéré de http://www.cognisciences.com/accueil/outils/article/e-l-fe-evaluation-de-la-lecture-en-fluence

Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. Dans G. Underwood (dir.), *Strategies of Information Processing* (p. 151 216). San Diego, CA : Academic Press.

Commission scolaire Marie-Victorin. (2011). *Démarche d'appropriation d'outils d'aide à la lecture et à l'écriture offerts aux élèves ayant un trouble d'apprentissage* [Guide d'enseignement]. Longueuil : Auteurs.

Connelly, V., Dockrell, J. E. et Barnett, A. L. (2012). Children challenged by writing due to langage and motor difficulties. Dans V. W. Berninger (dir.). *Past, Present, and Future Contributions of Cognitive Writing Research to Cognitive Psychology* (p. 217-246). New York : Psychology Press.

Connelly, V., Dockrell, J. E., Barnett, A. L., et Lane, G. (2012). Children challenged by writing due to language and motor difficulties. Past, present, and future contributions of cognitive writing research to cognitive psychology, 217-245. Récupéré de https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=MoaTPgbuAccC&oi=fnd&pg=PA217&dq=Connelly,+V.,+Dockrell,+J.+E.+et+Barnett,+A.+L.+(2012&ots=uY3hLixI35&sig=jVaoAK2lo4qjWkqatjouMnsoz2g#v=onepage&q=Connelly%2C%20V.%2C%20Dockrell%2C%20J.%20E.%20et%20Barnett%2C%20A.%20L.%20(2012&f=false

Connor, C., Snell, M., Gansneder, B. et Dexter, S. (2010). Special education teachers' use of assistive technology with students who have severe disabilities. *Journal of Technology and Teacher Education, 18*(3), 369-386. Récupéré de https://www.learntechlib.org/primary/p/28334/

Conseil canadien sur l'apprentissage (2008). *Lire l'avenir. Pour répondre aux besoins futurs du Canada en matière de littératie*. Québec : Auteur Récupéré de http://www.bdaa.ca/biblio/recherche/cca/avenir/avenir.pdf

Conseil des ministres de l'Éducation, Gouvernement du Québec. (2009). *Rapport contextuel sur le rendement des élèves en lecture.* Ontario : Auteur. Récupéré de https://www.cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/213/PCAP-Rapport-contextuel-Finale.pdf

Conseil des ministres de l'Éducation, Gouvernement du Québec. (2016). *Rapport de l'évaluation pancanadienne en lecture, en mathématiques et en sciences.* Ontario :

Auteur. Récupéré de https://www.cmec.ca/Publications/Lists/Publications/Attachments/381/PCAP-2016-Public-Report-FR.pdf

Conseil supérieur de l'éducation, Gouvernement du Québec. (2013). *Un engagement collectif pour maintenir et rehausser les compétences en littératie des adultes*, Québec : Auteur. Récupéré de http://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/Avis/50-0482.pdf

Coolong-Chaffin, M. et McComas, J. J. (2016). Introduction to Problem Analysis to Identify Tier 3 Interventions : Brief Experimental Analysis of Academic Problems. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden (dir.), *Handbook of Response to Intervention* (p. 361-370). New York : Springer.

Cormier, P., Desrochers, A., et Sénéchal, M. (2006). Validation et consistance interne d'une batterie de tests pour l'évaluation multidimensionnelle de la lecture en français. *Revue des sciences de l'éducation*, *32*(1), 205-225. Récupéré de https://www.erudit.org/en/journals/rse/2006-v32-n1-rse1376/013483ar/abstract/

Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. (3e éd.). Californie : Sage Publications.

Cullen, J., Richards, S. B. et Frank, C. L. (2009). Using Software to Enhance the Writing Skills of Students with Special Needs. *Journal of Special Education Technology*, *23*(2). 33-43. https://doi.org/10.1177%2F016264340802300203

Daigle, D., Costerg, A., Plisson, A., Ruberto, N., & Varin, J. (2016). Spelling errors in French-speaking children with dyslexia: Phonology may not provide the best evidence. *Dyslexia*, *22*(2), 137-157. https://doi.org/10.1002/dys.1524

Daigle, D. et Montésinos-Gelet, I. (2013). Le code orthographique du français. Dans D. Daigle, I., Montésinos-Gelet. et A. Plisson Lefebvre (dir.). *Orthographe et populations exceptionnelles* (p. 12-54). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Dalpé, V., Giroux, C., Lefebvre, P. et St-Pierre, M-C. (2011). Composantes de la lecture et de l'écriture. Dans M-C. St-Pierre, V. Dalpé, V. et P. Lefebvre (dir.). *Difficultés de lecture et d'écriture : prévention et rééducation orthophonique auprès des jeunes* (p. 161-242). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Dane, A. V., et Schneider, B. H. (1998). Program integrity in primary and early secondary prevention: are implementation effects out of control? *Clinical psychology review*, *18*(1), 23-45. https://doi.org/10.1016/S0272-7358(97)00043-3

Darch, C., Eaves, R. C., Crowe, D. A., Simmons, K., & Conniff, A. (2006). Teaching Spelling to Students with Learning Disabilities: A Comparison of Rule-Based Strategies versus Traditional Instruction. *Journal of Direct Instruction*, *6*(1), 1-16. Récupéré de https://eric.ed.gov/?id=EJ755191

Deno, S. L. (2016). Data-Based Decision-Making. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden (dir.), *Handbook of Response to Intervention* (p. 9-28). New York : Springer.

De Smedt, F. et Van Keer, H. (2014). A research synthetis on effective writing instruction in primary education. *Procedia, Social and Behavioral Sciences. 112*, 693-701. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1219

Dehaene, S. (2007). Les *Neurones de la lecture : La nouvelle science de la lecture et de son apprentissage*. Paris : Odile Jacob.

Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2007). *Enseigner Avec les Technologies: Favoriser les Apprentissages, Développer des Compétences*. Québec : Presse de l'Université du Québec.

Desrosiers, H. et Tétreault, K. (2012). *Les facteurs liés à la réussite aux épreuves obligatoires de français en sixième année du primaire: un tour d'horizon. Étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ 1998-2010) : de la naissance à 12 ans.* Institut de la statistique du Québec, 7(1), 40 p. Récupéré de www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/education/prescolaire-primaire/reussite-epreuve-francais.pdf

DesGagné, L., Boisvenu, A., Laplante, L. (2000). DÉDAL : Démarche d'évaluation des difficultés d'apprentissage de la lecture. Québec : Comité régional de l'adaptation scolaire de l'Outaouais.

Desrochers, A. (2006). *Omnilex : Une base de données informatisée sur le lexique du français contemporain.* Ontario : Auteur. Récupéré de http://www.omnilex.uottawa.ca/OMNILEX_Guide_FR.pdf

Desrochers, A. (2013, mars). *Les progrès réalisés sur le plan de l'instrumentation dans l'évaluation des habiletés en lecture-écriture*. Communication présentée au 39e Congrès annuel de l'Association québécoise des troubles d'apprentissage, Montréal, Québec.

Desrochers, A. et Desgagné, L. (2012, octobre). *L'élaboration d'une instrumentation pour évaluer les difficultés en lecture chez des élèves du primaire*. Communication présentée au 22e Colloque de l'Association des orthopédagogues du Québec, Montebello, Québec.

Desrochers, A. et Desgagné, L. (2016). *Batterie d'épreuves pour l'évaluation de la lecture-écriture (BEELE)* [Test]. Ottawa : Université d'Ottawa.

Desrochers, A. et Stanké, B. (2017). Évaluation de la lecture et de l'orthographe et intervention rééducative. *ANAE, 148,* 239-245.

Desrochers, A., Carson, R. et Daigle, D. (2012). Une analyse des facteurs de risque dans l'apprentissage de la lecture chez l'enfant. *Enfance en difficulté, 1,* 47-83. https://doi.org/10.7202/1012123ar

Dockwell, J. E. (2014). Developmental Variations in the Production of Written Text. Dans C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren et G. P. Wallach (dir.), *Handbook of language and literacy*, (p. 505-523). New-York : The Guilford Press.

Douaire, J. (2006). *Questionnaire de développement* [Test]. Saint-Lambert : Clinique de psychologie.

Duncan, L. G., Castro, S. L., Defior, S., Seymour, P. H. K., Baillie, S., Leybaert, J., … Serrano, F. (2013). Phonological Development in Relation to Native Language and Literacy: Variations on a Theme in Six Alphabetic Orthographies. *Cognition, 127*(3), 398-419. http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2013.02.009

Duranović, M. (2017). Spelling errors of dyslexic children in Bosnian language with transparent orthography. *Journal of learning disabilities, 50*(5), 591-601. https://doi.org/10.1177%2F0022219416645814

Ecalle, J. (2017). Traitement graphosyllabique et discrimination phonologique chez les dyslexiques : des recherches fondamentales à la remédiation. *ANAE, 148*, 344-352.

Écalle, J. et Magnan, A. (2015). *L'apprentissage de la lecture et ses difficultés*. Paris : Dunod.

Ecalle, J. et Magnan, A. (2002). *L'apprentissage de la lecture: Fonctionnement et développement cognitifs*. Paris : Armand Colin.

Edyburn, D. L. (2013). Critical issues in advancing the special education technology evidence base. *Exceptional Children*, *80*, 7-24. https://doi.org/10.1177%2F001440291308000107

Ehri, L. C. (1997). Apprendre à lire et apprendre à orthographier, c'est la même chose, ou pratiquement la même chose. Dans L. Rieben, M. Fayol et C. A. Perfetti (dir.), *Des orthographes et leur acquision* (p. 231-265). Lausanne : Delachaux et Niestlé.

Ehri, L. C. (2014). Orthographic mapping in the acquisition of sight word reading, spelling memory, and vocabulary learning. *Scientific Studies of Reading*, *18*(1), 5-21. https://doi.org/10.1080/10888438.2013.819356

Ehri, L. C., Cardoso-Martins, C. et Carroll. (2014). Developmental Variation in Reading Words. Dans C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren et G. P. Wallach, (dir.), *Handbook of language and literacy* (p. 428-447). New-York : The Guilford Press.

Ehri, L. C. et Roberts, T. (2006). The roots of learning to read and write: Acquisition of letters and phonemic awareness. Dans D. K. Dickinson et S. Neuman, *Handbook of early literacy research*, *2* (p. 113-131). New-York : The Guilford Press.

Ellis, A. W., Young, A. W. et Anderson, C. (1988). Modes of word recognition in the left and right cerebral hemispheres. *Brain and language*, *35*(2), 254-273. https://doi.org/10.1016/0093-934X(88)90111-3

Eme, E. et Golder, C. (2005). Word-reading and Word-spelling Styles of French Beginners : Do All Children Learn to Read and Spell in the Same Way? *Reading and Writing*, *18*(2), 157-188. http://dx.doi.org/10.1007/s11145-004-6409-8

Englert, C. S., Okolo, C. M. et Mariage, T. V. (2009). Informational Writing across the Curriculum. Dans G.A. Troia (dir.), *Instruction and Assessment for Struggling Writers: Evidence Based Practices* (p. 132-164). New York : The Guilford Press.

Evmenova, A. S., Graff, H. J., Jerome M. K. and. Behrmann, M. M. (2010). Word Prediction Programs with Phonetic Spelling Support : Performance Comparisons and Impact on Journal Writing for Students with Writing Difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice 25*(4). 170–82. http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5826.2010.00315.x.

Fayol, M. et Jaffré, J.-P. (2008). *Orthographier*. Paris : Presses universitaires de France.

Fayol, M., Zorman, M. et Lété, B. (2009). Associations and dissociations in reading and spelling French : Unexpectedly poor and good spellers. *British Journal of Educational Psychological Society, 00*, 1-14. http://dx.doi.org/10.1348/000709909X421973

Federici, S. et Scherer, M. (2017). *Assistive technology assessment handbook*. CRC Press. Récupéré de https://www.taylorfrancis.com/books/9781351228411

Fejzo A. (2011). *Les effets d'un programme de développement de la compétence morphologique sur la compétence morphologique, l'identification et la production des mots écrits chez des élèves arabophones de 2e cycle du primaire scolarisés en français*. (Thèse de doctorat). Université du Québec à Montréal. Récupéré de https://archipel.uqam.ca/4486/1/D2172.pdf

Ferrand, L. (2007). *Psychologie cognitive de la lecture*. Belgique : De Boeck.

Ferraz, E., dos Santos Gonçalves, T., Freire, T., Mattar, T. D. L. F., Lamônica, D. A. C., Maximino, L. P., et Crenitte, P. A. P. (2018). Effects of a Phonological Reading and Writing Remediation Program in Students with Dyslexia: Intervention for Specific Learning Disabilities. *Folia Phoniatrica et Logopaedica, 70*, 59-73.

Ferreiro, E. et Gomez-Palacio, M. (1988). *Lire-écrire à l'école, comment s'y apprennent-ils? Analyse des perturbations dans les processus d'apprentissage de la lecture et de l'écriture*. Lyon : Centre régional de documentation pédagogique.

Fixsen, D. L., Blase, K. A., Naoom, S. F. et Wallace, F. (2009). Core implementation components. *Research on social work practice, 19*(5), 531-540. https://doi.org/10.1177%2F1049731509335549

Flanagan, S., Bouck, E. C. et Richardson, J. (2013). Middle school special education teachers' perceptions and use of assistive technology in literacy instruction. *Assistive Technology, 25*(1), 24-30. https://doi.org/10.1080/10400435.2012.682697

Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S. et Barnes, M. A. (2007). *Learning Disabilities: From Identification to Intervention* (2e éd.). New-York : The Guilford Press.

Fletcher, J. M., Stuebing, K. K., Morris, R. D. et Lyon, G. R. (2013). Classification and Definition of Learning Disabilities. Dans H. L. Swanson, K. H., Harris et S. Graham, (dir.), *Handbook of learning disabilities*, (p. 33-50). New-York : The Guilford Press.

Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S. et Barnes, M. A. (2019). Learning Disabilities : From Identification to Intervention (2e éd.). Dans H. L. Swanson, K. H., Harris et S. Graham (dir.), *Handbook of learning disabilities*, (p. 33-50). New-York : The Guilford Press.

Fontaine, M. et Moreau, A. C. (2017, octobre). *Le rappel stimulé pour mieux comprendre les stratégies en orthographe lexicale d'élèves dysorthographiques de 9-12 ans écrivant avec des aides technologiques en contexte orthopédagogique*. Communication présentée au 28e congrès de l'Association des orthopédagogues du Québec, Laval, Québec

Fortin, A. (2011). *Méthode de production et de correction de textes avec les outils technologiques* [Test]. Québec : Horizons.

Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de la recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (3e éd.). Montréal : Chenelière Éducation.

Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. Dans K. E. Patterson, J. C. Marshall et M. Colheart (dir.), *Surface Dyslexia: Cognitive and Neuropsychological Studies of Phonological Reading* (p. 301-330). Hillsdale (NJ) : Lawrence Erlbaum.

Fuchs, D. et Deshler, D. K. (2007). What we need to know about responsiveness to intervention (and shouldn't be afraid to ask). *Learning Disabilities Research and Practice*, *20*, 120-136. https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00237.x

Fuchs, D., Fuchs, L. S. et Vaughn, S. (2014). What is intensive instruction and why is it important? *Teaching Exceptional Children*, *46*(4), 13-18. Récupéré de https://doi.org/10.1177%2F0040059914522966

Galuschka, K., Görgen, R., Kalmar, J., Haberstroh, S., Schmalz, X., et Schulte-Körne, G. (2019). Effectiveness of spelling treatment approaches for learners with dyslexia–A meta-analysis and systematic review. Récupéré de https://osf.io/preprints/h2mva/

Garcia, N., Abbott, R. et Berninger, V. (2010). Predicting poor, average, and superior spellers in grades 1 to 6 from phonological, orthographic, and morphological, spelling, or reading composites. *Written Language and Literacy, 13*, 61-99. https://doi.org/10.1075/wll.13.1.03gar

Gast, D. L. et Ledford, J. R. (2011). Applied Research in Education and Behavioral Sciences. Dans D. L. Gast et J. R. Ledford (dir.), *Single Case Research Methodology Applications in Special Education and Behavioral Sciences* (p. 1-18). New-York : Routledge.

Gentry, J. R. (1982). An analysis of developmental spelling in GNYS at WRK. *Reading Teacher*, 36, 192-200. Récupéré de https://www.jstor.org/stable/20198182?seq=1#page_scan_tab_contents

Gersten, R., Fuchs, L. S., Compton, D., Coyne, M., Greenwood, C. et Innocenti, M. S. (2005). Quality indicators for group experimental and quasi-experimental research in special education. *Exceptional children, 71*(2), 149-164. http://dx.doi.org/10.1177/001440290507100202

Giasson, J. (2011). *La lecture, apprentissage et difficultés.* Montréal : Gaëtan Morin éditeur, Chenelière éducation.

Gillespie, A. et Graham, S. (2014). A Meta-Analysis of Writing Interventions for Students With Learning Disabilities. *Exceptionnal Children*, *80*(1), 454-473. https://doi.org/10.1177%2F0014402914527238

Goodwin, A. P. et Ahn, S. (2010). A Meta-analysis of Morphological Interventions: Effects on Literacy Achievement of Children with Literacy Difficulties. *Annals of Dyslexia*, *60*(2), 183-208. https://doi.org/10.1007/s11881-010-0041-x

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%2F074193258600700104

Van Dijk, T. A., Kintsch, W., et Van Dijk, T. A. (1983). Strategies of discourse comprehension. Récupéré de https://www.tadkiroatun.education/wp-content/uploads/2017/02/Teun-A-van-Dijk-Walter-Kintsch-Strategies-of-Discourse-Comprehension.pdf

Guttorm, T. K., Leppänen, P. H., Poikkeus, A. M., Eklund, K. M., Lyytinen, P., & Lyytinen, H. (2005). *Brain event-related potentials (ERPs) measured at birth predict later language development in children with and without familial risk for dyslexia. Cortex, 41*(3), 291-303. https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70267-3

Graham, S., Capizzi, A., Harris, K. R., Hebert, M. et Morphy, P. (2013). Teaching writing to middle school students: A national survey. *Reading and Writing, 11*(4) 1-28. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/s11145-013-9495-7

Graham, S. et Harris, K. R. (1994). The role and development of self-regulation in the writing process. Dans D. H. Schunk et B. J. Zimmerman (dir.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (p. 203-228). Hillsdale, NJ, US : Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Graham, S. et Harris, K. (2013). Desining an effective writing program. Dans S. Graham, C. MacArthur et J. Fitzgerald. (dir.), *Best practices in writing instruction* (p. 3-25). New York : Guildford Press.

Graham, S. et Harris, K. (2011). Writing Difficulties. Dans A. McGill-Franzen et R. L. Allington (dir.), *Handbook of Reading Disabilities Reseach* (p. 232-241). New York : Routledge. https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/681947

Graham, S., Hebert, M., & Harris, K. R. (2015). Formative assessment and writing: A meta-analysis. *The Elementary School Journal*, *115*(4), 523-547.

Graham, S. et Perin, D. (2007). A meta-analysis of writing instruction for adolescent students. *Journal of educational psychology*, *99*(3), 445. http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.445

Graham, S. et Santangelo, T. (2014). Does spelling instruction make students better spellers, readers, and writers? A meta-analytic review. *Reading and Writing*, *27*(9), 1703-1743. https://doi.org/10.1007/s11145-014-9517-0

Graham, S., Harris, K. R. et McKeown, D. (2013). The Writing of Students with Learning Meta-Analysis of Self-Regulated Strategy Writing Intervention Studies, and Future Directions. Dans H. L. Swanson, K. R. Harris et S. Graham (dir.), *Handbook of Learning Disabilities* (p. 405-437). New York : The Guilford Press.

Graham, S., McKeown, D., Kiuhara, S. et Harris, K. R. (2012). A meta-analysis of writing instruction for students in the elementary grades. *Journal of educational psychology*, *104*(4), 879. http://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0029185

Graham, S., Morphy, P., Harris, K. R., Fink-Chorzempa, B., Saddler, B., Moran, S. et Mason, L. (2008). Teaching spelling in the primary grades: A national survey of instructional practices and adaptations. *American Educational Research Journal*, *45*(3), 796-825. https://doi.org/10.3102%2F0002831208319722

Gregg, J. A., Callaghan, G. M., Hayes, S. C., et Glenn-Lawson, J. L. (2007). Improving diabetes self-management through acceptance, mindfulness, and values: a randomized controlled trial. *Journal of consulting and clinical psychology*, *75*(2), 336. https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F0022-006X.75.2.336

Grégoire, J. (2012). Comprendre et modifier. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant A.N.A.E.*, *118*(24), 263 -269.

Gresham, F. M. (1989). Assessment of treatment integrity in school consultation and prereferral intervention. *School Psychology Review*, *18*(1), 37-50. Récupéré de http://psycnet.apa.org/record/1989-27782-001

Gresham, F. M., MacMillan, D. L., Beebe-Frankenberger, M. E. et Bocian, K. M. (2000). Treatment integrity in learning disabilities intervention research: Do we really know how treatments are implemented? *Learning Disabilities Research & Practice*, *15*(4), 198-205. Récupéré de https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/SLDRP1504_4

Guttorm, T. K., Leppänen, P. H., Poikkeus, A. M., Eklund, K. M., Lyytinen, P. et Lyytinen, H. (2005). Brain event-related potentials (ERPs) measured at birth predict later language development in children with and without familial risk for dyslexia. *Cortex*, *41*(3), 291-303. https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70267-3

Habib, M. (2003). *La dyslexie à livre ouvert*. Résodys.

Habib, M.,et Giraud, K. (2013). Dyslexia. *Handbook of clinical neurology, 111*, 229-235). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52891-9.00023-3

Halcomb, E. J., Andrew, S. et Brannen. J. (2009). Introduction to mixed methods research for nursing and the health sciences. Dans S. Andrew et E. J. Halcomb (dir.), *Mixed methods research for nursing and the health sciences* (p. 3-12). Chichester, Grande-Bretagne : Wiley-Blackwell.

Hale, J., Alfonso, V., Berninger, V., Bracken, B., Christo, C., Clark, E., ... et Dumont, R. (2010). Critical issues in response-to-intervention, comprehensive evaluation, and specific learning disabilities identification and intervention: An expert white paper consensus. *Learning Disability Quarterly*, *33*(3), 223-236. https://doi.org/10.1177%2F073194871003300310

Hallahan, D. P., Pullen, P-C. et Ward, D. (2013). A Brief History of the Field of Learning Disabilities. Dans H. L Swanson, K. H., Harris et S. Graham, (dir.), *Handbook of learning disabilities*, (p. 15-32). New York : The Guilford Press.

Hammill, D. D. (2004). What we know about correlates of reading. *Exceptional children, 70*(4), 453-469. https://doi.org/10.1044/2013_LSHSS-12-0104

Handley-More, D., Deitz, J., Billingsley, F. F. et Coggins, T. E. (2003). Facilitating written work using computer word processing and word prediction. *American Journal of Occupational Therapy*, *57*(2), 139-151. http://dx.doi.org/10.5014/ajot.57.2.139.

Harn, B., Parisi, D. et Stoolmiller, M. (2013). Balancing fidelity with flexibility and fit: What do we really know about fidelity of implementation in schools? *Exceptional Children*, *79*(2), 181-193. https://doi.org/10.1177%2F001440291307900204

Harm, M. W. et Seidenberg, M. S. (2004). Computing the meanings ofwords in reading: Cooperative division of labor between visual and phonological processes. *Psychological Review*, *111*(3), 662-720. http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.111.3.662

Hayes, J. R., et Berninger, V. W. (2014). Cognitive processes in writing: A framework. *Writing development in children with hearing loss, dyslexia, or oral language problems*, 3-15. Récupéré de https://scholar.google.ca/scholar?lookup=0&q=Hayes+%2B+Berninger+2010&hl=fr&as_sdt=0,5

Hayes, J. R. et Chenoweth, N. A. (2007). Working memory in an editing task. *Written Communication*, *24*(4), 283-294. Récupéré de https://doi.org/10.1177%2F0741088307304826

Hayes, J. R. et Chenoweth, N. A. (2006). Is working memory involved in the transcribing and editing of texts? *Written Communication*, *23*(2), 135-149. https://doi.org/10.1177%2F0741088306286283

Hayes, J. R. et Flower, L. (1980). *Identifying the organization of writing processes*. Dans L.W. Gregg et E.R. Steinberg (dir.). Cognitive processes in writing (p. 3-30). London: Routledge.

Henderson, E. H. et Beers, J. W. (1980). *Developmental and cognitive aspects of learning to spell: A reflection of word knowledge*. Newark (DE) : International Reading Association.

Hoefflin, G. et Franck, J. (2005). Development of spelling skills in children with and without learning disabilities. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, *5*(2), 175-192. https://doi.org/10.1007/s10674-005-0917-6

Hoover, W. A., et Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and writing*, *2*(2), 127-160. https://link.springer.com/article/10.1007/BF00401799

Horner, R. H., Carr, E. G., Halle, J., McGee, G., Odom, S., et Wolery, M. (2005). The use of single-subject research to identify evidence-based practice in special education. *Exceptional children*, *71*(2), 165-179. http://dx.doi.org/10.1177/001440290507100203

Horowitz-Kraus, T. et Breznitz, Z. (2011). Error Detection Mechanism for Words and Sentences: A comparison between readers with dyslexia and skilled readers. *International Journal of Disability*, *Development and Education*, *58*(1), 33-45. https://doi.org/10.1080/1034912X.2011.548466

Hosp, J. L., Ford, W. J. et Hensley. K. (2016). Learning Disabilities/Special Education. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden (dir.), *Handbook of Response to Intervention* (p. 43-58). New York : Springer.

Huau, A. (2016). *Approche dimensionnelle de la comorbidité entre dyslexie et trouble de la coordination par l'étude de la graphomotricité.* (Thèse de doctorat). Université Aix-Marseille. Récupéré de http://theses.fr/198386915

Huot, H. (2001). *Morphologie Forme et sens des mots en français*. Paris : Armand Colin.

Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (2007). *Dyslexie, dysorthographie, dyscalculie : bilan des données scientifiques*. Paris : Les éditions Inserm.

Ise, E. et Schulte-Körne, G. (2010). Spelling deficits in dyslexia: evaluation of an orthographic spelling training. *Annals of dyslexia*, *60*(1), 18-39. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/s11881-010-0035-8

Jacquier-Rioux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S. et Zorman, M. (2011), *Batterie Analytique du Langage écrit*. Grenoble : Groupe Cogni-Sciences.

Jaffré, J.-P. (1995). Compétences orthographiques et acquisition. Dans D. Ducard, R. Honvault, J.-P. Jaffré (dir), *L'orthographe en trois dimensions* (p. 93–158). Paris, France: Nathan.

Jaffré, J.-P. et Fayol, M. (1997). *Orthographes, des systèmes aux usages*. Paris : Flammarion.

Jaklewicz, H. (1997). Twenty-five years of longitudinal studies on dyslexia. Dans E. Britta (dir.), *Reading Disability and Its Treatment*. (p. 151). EMIR Report. Récupéré de https://www.researchgate.net/profile/Jerker_Roennberg/publication/262601828_ED406664_Ericsson_and_Ronnberg/links/02e7e5383789aacfe0000000/ED406664-Ericsson-and-Roennberg.pdf#page=151

Jalpert, P. (1995). *L'évaluation de la compétence en écriture* [Test]. Montréal : Société de gestion du réseau informatique des commissions scolaires

Janosz, M., Pascal, S., Belleau, L., Archambault, L., Parent, S. et Pagani, L. (2013). *Les élèves du primaire à risque de décrocher au secondaire : caractéristiques à 12 ans et prédicteurs à 7 ans. Étude longitudinale du développement des enfants du Québec : De la naissance à 12 ans*, Québec : Institut de la statistique du Québec. Récupéré de http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/education/frequentation-scolaire/decrochage.pdf

Jenkins, J., Schulze, M., Marti, A. et Harbaugh, A. G. (2017). Curriculum-based measurement of reading growth : Weekly versus intermittent progress monitoring. *Exceptional Children*, *84*(1), 42-54. https://doi.org/10.1177%2F0014402917708216

Joly, J., Tourigny, M. et Thibaudeau, M. (2005). La fidélité d'implantation des programmes de prévention ou d'intervention dans les écoles auprès des élèves en difficulté de

comportements. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, *8*(2), 101-110. https://doi.org/10.7202/1017533ar

Juhel, J. (2008). Les protocoles individuels dans l'évaluation par le psychologue praticien de l'efficacité de son intervention. *Pratiques psychologiques*, *14*, 357- 373. https://doi.org/10.1016/j.prps.2008.05.006

Jung, P. G., McMaster, K. L., Kunkel, A. K., Shin, J. et Stecker, P. M. (2018). Effects of Data-Based Individualization for Students with Intensive Learning Needs: A Meta-Analysis. *Learning Disabilities Research & Practice*, *33*(3), 144-155. https://doi.org/10.1111/ldrp.12172

Kast, M., Baschera, G. M., Gross, M., Jäncke, L. et Meyer, M. (2011). Computer-based learning of spelling skills in children with and without dyslexia. *Annals of dyslexia*, *61*(2), 177-200. http://dx.doi.org/10.1007/s11881-012-0065-5

Karchemer-Klein,. R. (2013). Best practices in Using Technology to Support Writing. Dans S. Graham, C. MacArthur et J. Fitzgerald. (dir.), Best practices in writing instruction (p. 3019-333). New York : Guildford Press.

Kavale, K. A. et Forness, S. R. (2000). What definitions of learning disability say and don't say: A critical Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, *33*, 239-256. https://doi.org/10.1177%2F002221940003300303

Karsenti, T. et Savoie-Zajc, L. (2011). La méthodologie. Dans Karsenti, T. et Savoie-Zajc, L. (Dir.), *La recherche en éducation : étapes et approches* (3e ed.). St-Laurent, Québec : ERPI.

Kazdin, A. E. (2011). *Single-Case Research Designs: Methods for Clinical and Applied Settings* (2e éd.). New York : Oxford University Press.

Kelman, M. E. et Apel, K. (2004). Effects of a Multiple Linguistic and Prescriptive Approach to Spelling Instruction: A Case Study. *Communication Disorders Quarterly*, *25*(2), 56–66. http://dx.doi.org/10.1177/15257401040250020301

Keller-Margulis, M. A. (2012). Fidelity of implementation framework: *A critical need for response to intervention models*. *Psychology in the Schools*, *49*(4), 342-352. https://doi.org/10.1002/pits.21602

Kennedy, M. J. et Deshler, D. D. (2010). Litteracy instuction, technology, and students with learning disabilities : research we have, research we need, *Learning Disability Quarterly, 33,* 289-298. https://doi.org/10.1177%2F073194871003300406

Kim, Y. S. G., Gatlin, B., Al Otaiba, S., et Wanzek, J. (2018). Theorization and an empirical investigation of the component-based and developmental text writing fluency construct. *Journal of learning disabilities*, *51*(4), 320-335. https://doi.org/10.1177%2F0022219417712016

Kim, Y. S. G. (2015). Developmental, component-based model of reading fluency: An investigation of predictors of word-reading fluency, text-reading fluency, and reading comprehension. *Reading Research Quarterly*, *50*(4), 459-481.

Khomsi, A., Nanty, I., Parbeau-Guéno, A. et Pasquet, F. (2005). *Évaluation des Compétences Linguistiques au Collège* [Test]. Montreuil : Pearson France.

Kintsch, W. et Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological review*, *85*(5), 363. http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.85.5.363

Kirk, C. et Gillon, G. T. (2009). Integrated Morphological Awareness Intervention as a Tool for Improving Literacy. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, *40*(3), 341-351. http://dx.doi.org/10.1044/0161-1461(2008/08-0009.

Klingbeil, D. A. L., Bradley, T. L. et McComas, J. J. (2016). Progress Monitoring for Students Receiving Intensive Academic Intervention. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden (dir.), *Handbook of Response to Intervention* (p. 343-360). New-York : Springer US.

Kratochwill, T.R., Altschaefl, M. R., Bice-Urbach, B. J. et Kawa, J. M. (2013). Single-Case-Design Intervention Research : Application in the Learning Disabilities Field. Dans H. L. Swanson, K. H., Harris et S. Graham (dir.), *Handbook of learning disabilities* (p. 607-625). New-York : The Guilford Press.

Kretlow, A. G. et Bartholomew, C. C. (2010). Using Coaching to Improve the Fidelity of Evidence-Based Practices : A Review of Studies. *Teacher Education and Special Education*, *33*(4), 279–299. https://doi.org/10.1177/0888406410371643

Landerl, K., Ramus, F., Moll, K., Lyytinen, H., Leppänen, P. H. T., Lohvansuu, K. et O'Donovan, M. (2013). Predictors of Developmental Dyslexia in European Orthographies with Varying Complexity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines. 54*(6), 686–94. http://dx.doi.org/10.1111/jcpp.12029

Laplante, L., Desgagné, L. et Turgeon, J. (à paraître). *Réédys : un programme de rééducation de la lecture*. Saint-Laurent : Chenelière éducation

Laplante, L. (1998). *Dyslexie développementale et système de reconnaissance des mots écrits.* (Thèse de doctorat). Université de Montréal, Québec. Récupéré de https://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk1/tape8/PQDD_0020/NQ43019.pdf

Laplante, L. (2000). *Rééducation des troubles de l'orthographe. Actes du symposium : Dyslexie : diagnostic et rééducation*. Montréal, Québec. Centre d'évaluation neuropsychologique et d'orientation scolaire (CENOP).

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

Laplante, L. (2012). Historique de l'orthopédagogie au Québec. *Vie pédagogique*, Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, *160*, 10-14.

Leach, J. M., Scarborough, H. S. et Rescorla, L. (2003). Late-emerging Reading Disabilities. *Journal of Educational Psychology, 95*(2), 211-224. http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.95.2.211

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.3-38). Québec: 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). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3e éd.). Montréal : Guérin.

Leloup, G. (2018). Évaluation et dépistage des troubles du langage écrits. Dans S. Casalis (dir.), *Les dyslexies* (p. 163-200). Issy-les-Moulineaux, France : Elsevier Masson.

Lenker, J. A., Fuhrer, M. J., Jutai, J. W., Demers, L., Scherer, M. J. et DeRuyter, F. (2010). Treatment theory, intervention specification, and treatment fidelity in assistive technology outcomes research. *Assistive Technology®*, *22*(3), 129-138. https://doi.org/10.1080/10400430903519910

Lewis, R. B., Graves, A. W., Ashton, T. M. et Kieley, C. L. (1998). Word Processing Tools for Students with Learning Disabilities: A Comparison of Strategies To Increase Text Entry Speed. *Learning Disabilities Research and Practice*, *13*(2), 95-108.

Li, H. et Hamel, C. M. (2003). Writing issues in college students with learning disabilities: A synthesis of the literature from 1990 to 2000. *Learning Disability Quarterly*, *26*(1), 29-46. Récupéré de https://www.learntechlib.org/p/85239/

Lim, L., et Oei, A. C. (2015). Reading and spelling gains following one year of Orton-Gillingham intervention in Singaporean students with dyslexia. *British Journal of Special Education*, *42*(4), 374-389. https://doi.org/10.1111/1467-8578.12104

Lobier, M., Siebenhühner, F., Palva, S. et Palva, J. M. (2014). Phase transfer entropy : a novel phase-based measure for directed connectivity in networks coupled by oscillatory interactions. *Neuroimage*, *85*, 853-872. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.08.056

Loi de l'instruction publique. LIP. (2013). c. 5. Récupéré de http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cs/I-13.3

Loiselle, J. et Chouinard, J. (2012). L'intégration des TIC et des aides technologiques par les orthopédagogues œuvrant auprès des élèves handicapés ou en difficultés d'apprentissage. *La Revue Canadienne de L'apprentissage et de La Technologie*, *38* (2), 1-19. http://dx.doi.org/10.21432/T28C7X

Lyon, G. R., Shaywitz, S. E. et Shaywitz, B. A. (2004). A definition of Dyslexia, *Annals of Dyslexia*, 53, 1-14. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/s11881-003-0001-9

MacArthur, C. A. (1998). From illegible to understandable : How word recognition and speech synthesis can help. *Teaching Exceptional Children*, *30*(6), 66. https://doi.org/10.1177%2F004005999803000612

MacArthur, C. A., Graham, S., Schwartz, S. S. et Schafer, W. D. (1995). Evaluation of a writing instruction model that integrated a process approach, strategy instruction, and word processing. *Learning Disability Quarterly*, *18*(4), 278-291. https://doi.org/10.2307%2F1511234

MacArthur, C. A. (2009). Reflections on research on writing and technology for struggling writers. *Learning Disabilities Research & Practice*, *24* (2), 93-103. http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5826.2009.00283.x

MacArthur, C. A. (2013). Technology Applications for Improving Literacy. Dans H. L. Swanson, K. R. Harris et S. Graham (dir.), *Handbook of Learning Disabilities* (p. 565-590). New York : The Guilford Press.

MacArthur, C. A. (1996). Using technology to enhance the writing processes of students with learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, *29*(4), 344-354. Récupéré de https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/002221949602900403

MacArthur, C. A. (1999). Word prediction for students with severe spelling problems. *Learning Disabilities Quarterly*, *22*(3). 138-172. https://doi.org/10.2307%2F1511283

MacArthur, C. A., Ferretti, R. P., Okolo, C. M., et Cavalier, A. R. (2001). Technology applications for students with literacy problems: A critical review. *The Elementary School Journal*, *101*(3), 273-301. Récupéré de https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/499669

Maggin, D. M., Briesch, A. M. et Chafouleas, S.M. (2013). An Application of the What Works Clearinghouse Standards for Evaluating Single-Subject Research: Synthesis of The Self-Management Literature Base. *Remedial and Special Education*. *34*, 44-58. http://dx.doi.org/10.1177/0741932511435176

Maor, D., Currie, J. et Drewry, R. (2011). The Effectiveness of Assistive Technologies for Children with Special Needs : a Review of Research-based Studies. *European Journal of Special Needs Education*, *26*(3), 283-298. http://dx.doi.org/10.1080/08856257.2011.593821

Marciano, P. (2016). Dyslexia-Dysorthographia: Psychodynamic Hypotheses. *Enfances & Psy*, (3), 13-29. Récupéré de https://www.cairn-int.info/article-E_EP_071_0013--dyslexia-dysorthographia-psychodynamic.htm

Marin, J. et Lavoie, N. (2017). L'influence d'une pratique d'analyse de mots sur le développement des compétences en orthographe lexicale de scripteurs débutants. *Lidil. Revue de linguistique et de didactique des langues*, (55). Récupéré de https://journals.openedition.org/lidil/4216

Marin, J., Lavoie, N. et Sirois, P. (2015). Enseigner l'orthographe à partir d'écrits produits par les élèves : influence d'une approche pédagogique sur les compétences orthographique et métagraphique. Lettrure, *3*, 78-98. Récupéré de http://www.ablf.be/images/stories/ablfdocs/_Lettrure3_78.pdf

Martinet, C. et Valdois, S. (1999). L'apprentissage de l'orthographe d'usage et ses troubles dans la dyslexie de surface. *L'Année Psychologique, 99*, 577-622. http://dx.doi.org/10.3406/psy.1999.28496

Masterson, J. et Apel, K. (2014). Spelling Assessment Frameworks. Dans C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren et K. Apel (dir.), *Handbook of language and literacy: development and disorders* (p. 504-600). New York : The Guilford Press.

McIntyre, L. L., Gresham, F. M., DiGennaro, F. D. et Reed, D. D. (2007). Treatment integrity of school-based interventions with children in the Journal of Applied Behavior Analysis 1991–2005. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *40*(4), 659-672. https://doi.org/10.1901/jaba.2007.659-672

McKenna, M. C. et Walpole, S. (2007). Assistive technology in the reading clinic : Its emerging potential. *Reading Research Quarterly*, *42*(1), 140-145. https://doi.org/10.1598/RRQ.42.1.6

McLaughlin, T. F., Weber, K. P. et Barretto, A. (2004). Spelling: Academic interventions. Dans T. S. Watson et C. H. Skinner (dir.), *Encyclopedia of school psychology* (p. 317-320). New York : Kluwer Academic/Plenum Publishers.

McLaughlin, T. F., Weber, K. P. et Derby, K. M. (2013). Classroom Spelling Interventions for Students With Learning Disabilities. Dans H. L. Swanson, K. R. Harris et S. Graham (dir.), *Handbook of Learning Disabilities* (p. 439-447). New York : The Guilford Press.

Merisuo-Storm, T. (2006). Girls and boys like to read and write different texts. *Scandinavian Journal of educational research*, *50*(2), 111-125. https://doi.org/10.1080/00313830600576039

Mercure, C. et Paquin, S. (2019, mars). *Apport de l'utilisation des fonctions d'aides technologiques sur les compétences rédactionnelles des élèves dyslexiques-dysorthographiques*. Communication présentée au 44e congrès de l'Institut des troubles d'apprentissage, Montréal, Québec

Mertens, D. M. (2005). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods* (2e éd.), London : SAGE.

Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (2012). *Évaluation du plan d'action pour l'amélioration du.français. Résultats aux épreuves ministérielles d'écriture de juin 2009 et 2010*, Rapport d'évaluation abrégé. Québec: Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/formation_jeunes/EvalkuationPAAF_2eRapportFinal_ResultatsEpreuves_1.pdf

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2014). *Précisions sur les mesures d'adaptation aux conditions d'administration des épreuves ministérielles*. Sainte-Foy, Québec : Auteur. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/adaptation_serv_compl/Precisions_flexibilite_pedagogique.pdf

Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (2006). *Programme de formation de l'école québécoise, Éducation préscolaire, Enseignement primaire*. Québec : Direction générale des régions et direction de la recherche, des statistiques et des indicateurs. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/primaire/domaine-des-langues/francais-langue-denseignement/

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2009). *Indicateurs de l'éducation*. Québec : Direction générale des régions et direction de la recherche, des statistiques et de l'information. Récupéré de http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs1946395

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2013). *Liste orthographique à l'usage des enseignants et enseignantes.* Québec : Direction des communications. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/formation_jeunes/ListeOrthographique_Primaire.pdf

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2012). *Principales statistiques de l'éducation*. Québec : Direction générale des régions et direction de la recherche, des statistiques et de l'information. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/PSG/statistiques_info_decisionnelle/PrincStatEducation_Edition2012s.pdf

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2009). *Progression des apprentissages au primaire, Français langue d'enseignement*. Québec : Auteur. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/PDA_PFEQ_francais-langue-enseignement-primaire_2011.pdf

Ministère de l'Éducation du Québec. (2003). *Les difficultés d'apprentissage à l'école. Cadre de référence pour guider l'intervention*. Québec : Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/adaptation-scolaire-services-comp/19-7051.pdf

Ministère de l'Éducation du Québec. (1999). *Une école adaptée à tous ses élèves : politique de l'adaptation scolaire*. Québec : Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/adaptation_serv_compl/politi00F_2.pdf

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2008). *Rapport du Comité d 'experts sur l 'apprentissage de l 'écriture :Mieux soutenir le développement de la compétence à écrire*. Québec : Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www1.mels.gouv.qc.ca/ameliorationFrancais/doc/SoutenirDeveloppementCompetenceEcrire.pdf

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2010). *Rapport final d'évaluation : plan d'action pour l'amélioration du français à l'enseignement primaire et secondaire* . Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/daai/2019-2020/19-8_Diffusion.pdf

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2018). *Référentiel d'intervention en écriture*. Québec : Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/adaptation-scolaire-services-comp/Referentiel-Ecriture.pdf

Moats, L. C. (2009). Teaching Spelling to Students with Language and Learning Disabilities. Dans G. A. Troia (dir.), *Instruction and Assessment for Struggling Writers : Evidence Based Practices* (p. 269-289). New York : The Guilford Press.

Mody, M. (2004). Neurobiological correlates of language and reading impairments. Dans C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren et K. Apel (dir.), *Handbook of language and literacy: development and disorders* (p. 49-72). New York : The Guilford Press.

Moldoveanu, M., Grenier, N. et Steichen, C. (2016). La différenciation pédagogique: représentations et pratiques rapportées d'enseignantes du primaire. *McGill Journal of Education/Revue des sciences de l'éducation de McGill*, *51*(2), 745-769. https://doi.org/10.7202/1038601ar

Morais, J. (1994). *L'art de lire*. Odile Jacob.

Moreau, A. C., Hébert, M., Lépine, M. et Ruel, J. (2013). Le concept de littératie en francophonie : que disent les définitions. *Revue Consortium national de recherche sur l'intégration sociale (CNRIS)*, *4*(2), 14-18.

Moreau, A. C., Dumais, C., Nolin, R., Villeneuve-Lapointe, M. et Stanké, B. (soumis). Enseigner l'orthographe lexicale et l'apprentissage sans erreur : expérience pilote d'un modèle d'enseignement en classe ordinaire du primaire par un enseignant expert. *Mélanges Crapel, Revue en didactique des langues et sociolinguistique* (EUROPE). Récupéré de http://www.atilf.fr/IMG/pdf/001.moreau_final.pdf

Morken, F., et Helland, T. (2013). Writing in dyslexia: product and process. *Dyslexia*, *19*(3), 131-148. https://doi.org/10.1002/dys.1455

Morphy, P. et Graham, S. (2012). Word processing programs and weaker writers/readers: A meta-analysis of research findings. *Reading and writing*, *25*(3), 641-678. http://dx.doi.org/10.1080/19345747.2011.558987

Morse, J. (2010). Procedures and practice of mixed method design : Maintaining control, rigor, and complexity. Dans A. Tashakkori et Teddlie C. (dir.), *SAGE Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (p. 339-352). Thousand Oaks : Sage.

Mousty, P. et Leybaert, J. (1999). Evaluation 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. Récupéré de http://crcn.ulb.ac.be/wp-content/uploads/2015/06/Belec-REPA99-normes.pdf

Mousty, P., Leybaert, J., Allegria, J., Content, A. et Morais, J. (1994). *BÉLEC, Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles* [Test]. Bruxelles : Laboratoire de psychologie expérimentale.

Muneaux, M. et Ducrot, S. (2014). Capacités oculomotrices, visuo-attentionnelles et lecture: un autre regard sur la dyslexie. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, *129*, 137-146.

National Center on Universal Design for Learning (2009). *UDL associated reaserch evidence.* Récupéré le 26 novembre 2014 de http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines

Nelson, N. W. (2014). Classroom based reading assessment. Dans C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren et G. P. Wallach. (dir.), *Handbook of language and literacy* (p. 524-544). New-York : The Guilford Press.

Neuman, S. B. (2011). Single-subject experimental design. Dans N. K. Duke et M. H. Mallette (dir.), *Literacy research methodologies* (p. 383-403). New York : The Guilford Press.

Noell, G. H. et Gansle, K. A. (2006). Assuring the form has substance : Treatment plan implementation as the foundation of assessing response to intervention. *Assessment for Effective Intervention*, *32*(1), 32-39. https://doi.org/10.1177%2F15345084060320010501

Noell, G. H., Witt, J. C., Slider, N. J. et Connell, J. E. (2005). Treatment implementation following behavioral consultation in schools : A comparison of three follow-up strategies. *School Psychology Review*, *34*(1), 87. Récupéré de http://www.nasponline.org/index2.html

O'Connor, C., Small, S. A., et Cooney, S. M. (2007). Program fidelity and adaptation: Meeting local needs without compromising program effectiveness. *What works, Wisconsin research to practice series*, *4*, 1-6.

Office des professions du Québec (2013). *Loi modifiant le Code des professions et d'autres dispositions législatives dans le domaine de la santé mentale et des relations humaines : guide explicatif*. Québec : Auteur. Récupéré de https://www.opq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/Systeme_professionnel/Guide_explicatif_decembre_2013.pdf

Office des professions du Québec (2014). *La situation des orthopédagogues au Québec. Rapport du Groupe de travail sur le rôle des orthopédagogues dans l'évaluation des troubles d'apprentissage*. Québec : Auteur. Récupéré de https://www.opq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/Systeme_professionnel/PL_21/2014_Rapport_orthopedagogues.pdf

Okolo, C. M. et Diedrich, J. (2014). Twenty-Five Years Later : How is Technology Used in the Education of Students with Disabilities? Results of a Statewide Study. *Journal of Special Education Technology, 29 (*1). 1-20. https://doi.org/10.1177%2F016264341402900101

Olinghouse, N. G., et Leaird, J. T. (2009). The relationship between measures of vocabulary and narrative writing quality in second-and fourth-grade students. *Reading and Writing, 22*(5), 545-565. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/s11145-008-9124-z

Ouellet, C, Dubé, F., Gauvin, I., Prévost, N., Turcotte, C., Cogis, D. et Pinsonneault, R. (2010). Étude des profils orthographique et métagraphique d'élèves de la fin primaire, du début du secondaire, d'élèves en difficulté et des pratiques pédagogiques de leurs enseignants. *Rapport de recherche: programme action concertées*, 1-163. Récupéré de http://www.frqsc.gouv.qc.ca/documents/11326/449040/PT_OuelletC_rapport+2014_Profils+orthographiques/dadcfd0d-d2cb-4b20-819c-a517b3ce8156

Pacton, S. (2008). L'apprentissage de l'orthographe lexicale du français. Dans A. Desrochers, F. Martineau et Y.-C. Morin (dir.), *Orthographe française, évolution et pratique* (p. 331-354). Ottawa : Les éditions David.

Pacton, S., Foulin, J. N. et Fayol, M. (2005). L'apprentissage de l'orthographe lexicale. *Rééducation orthophonique*, *43*(222), 47-68. Récupéré de https://www.researchgate.net/profile/Sebastien_Pacton/publication/274393822_L'apprentissage_de_l'orthographe_lexicale/links/551fabca0cf2f9c1304df65b.pdf

Paillé, P. et Muccielli, A. (2016). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.

Paulesu, E., Danelli, L. et Berlingeri, M. (2014). Reading the dyslexic brain: multiple dysfunctional routes revealed by a new meta-analysis of PET and fMRI activation studies. *Frontiers in human neuroscience*, *8*, 830. https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00830

Pennington, B. F., et Olson, R. K. (2005). Genetics of dyslexia. *The science of reading: A handbook*, 453-472. https://doi.org/10.1002/9780470757642.ch24

Perepletchikova, F. et Kazdin, A. E. (2005). Treatment integrity and therapeutic change: Issues and research recommendations. *Clinical Psychology: Science and Practice*, *12*(4), 365-383. https://doi.org/10.1093/clipsy.bpi045

Perfetti, C. A. (1997). Psycholinguistique de l'orthographe et de la lecture. Dans L. Rieben, M. Fayol et C. A. Perfetti (dir.), *Des orthographes et leur acquisition* (p. 37-56). Paris : Delachaux et Niestlé.

Petcu, S. D., Yell, M. et Fletcher, T. (2014). Assistive technology: Legislation and legal issues. *Exceptionality*, *22*(4), 226-236. https://doi.org/10.1080/09362835.2013.865538

Peters, L., et Ansari, D. (2019). Are specific learning disorders truly specific, and are they disorders?. Trends in Neuroscience and Education, 17, 100115. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211949318300383

Peterson, L., Homer, A. L. et Wonderlich, S. A. (1982). The integrity of independent variables in behavior analysis. *Journal of applied behavior analysis*, *15*(4), 477-492. https://doi.org/10.1901/jaba.1982.15-477

Peterson, R. L. et Pennington, B. F. (2012). Developmental dyslexia. *The Lancet*, *379*(9830), 1997-2007. https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032814-112842

Peterson-Karlan, G. R. (2011). Technology to Support Writing by Students with Learning and Academic Disabilities: Recent Research Trends and Findings, *Assistive Technology Outcomes and Benefits*, *7*(1). 39-62. Récupéré de https://eric.ed.gov/?id=EJ961161

Peterson-Karlan, G. R. et Parette, H. (2007). Evidence-Based Practice and the Consideration of Assistive Technology. Effectiveness and Outcomes. *Assistive*

Technology Outcomes and Benefits, *4*(1). 130-139. Récupéré de https://eric.ed.gov/?id=EJ899372

Peterson-Karlan, G., Hourcade, J. J. et Parette, P. (2008). A Review of Assistive Technology and Writing Skills for Students with Physical and Educational Disabilities. *Physical Disabilities : Education and Related Services*, *26*(2), 13-32. Récupéré de https://eric.ed.gov/?id=EJ795374

Phillips, D.-C. et Burbules. C.-N. (2000). *Postpositivism and Educational Research*. Maryland : Rowman and Littlefield.

Pintrich, M. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. Dans M. Boekaerts, P.R. Pintrich et M. Zeidner (dir.), *Handbook of self-regulation* (p. 452-494). San Diego : Academic Press.

Pleau, J. et Lavoie, N. (2016). Crayon ou clavier? Effets de l'outil d'écriture sur les performances graphomotrices et rédactionnelles d'élèves de sixième année. *Revue de recherches en littératie médiatique multimodale*, *3*. https://doi.org/10.7202/1047130ar

Plisson, A., Berthiaume, R. et Daigle, D. (2010). Compétence orthographique chez l'élève dyslexique et chez l'élève sourd: Étude comparative. *Canadian Journal of Applied Linguistics/Revue canadienne de linguistique appliquée*, *13*(2), 165-187. Récupéré de https://journals.lib.unb.ca/index.php/CJAL/article/view/19889/21718

Plisson, A., Daigle, D. et Montésinos-Gelet, I. (2013). The Spelling Skills of French-Speaking Dyslexic Children. *Dyslexia*, *19*(2), 76-91. http://dx.doi.org/10.1002/dys.1454

Pluye, P., Gagnon, M. P., Griffiths, F. et Johnson-Lafleur, J. (2009). A scoring system for appraising mixed methods research, and concomitantly appraising qualitative, quantitative and mixed methods primary studies in mixed studies reviews. *International journal of nursing studies*, *46*(4), 529-546. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2009.01.009

Porquier, R. (1977). L'analyse des erreurs. Problèmes et perspectives. *Études de linguistique appliquée*, *25*, 23. Récupéré de https://search.proquest.com/openview/932cd39a22fb23fdf157d210bc0e76ce/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1817816

Pothier, B. (2011). *Contribution de la linguistique à l'enseignement du français*. Montréal : Les Presses de l'Université du Québec.

Pothier, B. et Pothier, P. (2004). *Échelle d'Acquisition en Orthographe Lexicale (ÉOLE).* Paris : Retz.

Power, T. J., Blom-Hoffman, J., Clarke, A. T., Riley-Tillman, T. C., Kelleher, C. et Manz, P. H. (2005). Reconceptualizing intervention integrity : a partnership-based framework for linking research with practice. *Psychology in the Schools*, *42*(5), 495-507. https://doi.org/10.1002/pits.20087

Protopapas, A., Fakou, A., Drakopoulou, S., Skaloumbakas, C. et Mouzaki, A. (2013). What do spelling errors tell us? Classification and analysis of errors made by Greek schoolchildren with and without dyslexia. *Reading and Writing*, *26*(5), 615-646. https://doi.org/10.1007/s11145-012-9378-3

Quémart, P. et Casalis, S. (2017). Morphology and spelling in French students with dyslexia: the case of silent final letters. *Annals of dyslexia, 67*(1), 85-98. https://doi.org/10.1007/s11881-016-0133-3

Quémart, P., Janiot, M. et Casalis, S. (2005). Les représentations orthographiques et morphémiques activées lors de la reconnaissance des mots écrits chez les enfants dyslexiques. *Cahiers Romans de Sciences Cognitives, 1*. 1-23. Récupéré de http://hdl.handle.net/2268/115594

Quinn, B. S., Behrmann, M., Mastropieri, M., Bausch, M. E., Ault, M. J. et Chung, Y. (2009). Who is using assistive technology in schools? *Journal of Special Education Technology*, *24*(1), 1-13. https://doi.org/10.1177%2F016264340902400101

Rao, V. et Woolcock, C. (2003). Integrating qualitative and quantitative approaches in program evaluation. Dans F. J. Bourguignon et L. Pereira de Silva (dir.), *The impact of economic policies on poverty and income distribution: Evaluation techniques and tools* (p. 165-190). New-York : The World Bank.

Ravid, D. et Schiff, R. (2013). Different Perspectives on the Interface of Dyslexia and Language Introduction to the Special LLD Issue on Dyslexia and Language. *Journal of Learning Disabilities. 46*(3), 195–199. http://dx.doi.org/10.1177/0022219412449422.

Reddy, L. A., Dudek, C. M. et Shernoff, E. L. (2016). Teacher Formative Assessment: The Missing Link in Response to Intervention. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden (dir.), *Handbook of Response to Intervention* (p.607-640). New-York : Springer US

Reschly, A. L., et Coolong-Chaffin, M. (2016). Contextual influences and response to intervention. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden (dir.), *Handbook of Response to Intervention* (p. 441-453). New-York : Springer US.

Réseau canadien de recherche sur le langage et l'alphabétisation (2009). *Pour un enseignement efficace de la lecture et de l'écriture : une trousse d'intervention appuyée par la recherche*. Ontario : University of Western Ontario. Récupéré de http://www.treaqfp.qc.ca/106/PDF/TROUSSE_Reseau_de_chercheurs.pdf

Richards, T., Berninger, V., Nagy, W., Parsons, A., Field, K. et Richards, A. (2005). Brain activation during language task contrasts in children with and without dyslexia: inferring mapping processes and assessing response to spelling instruction. *Educational and Child Psychology*, *22*(2), 62-78. Récupéré de https://www.researchgate.net/profile/Catherine_Fiorello/publication/232481683_Determining_medication_treatment_effects_using_teacher_ratings_and_classroom_observations_of_children_with_ADHD_Does_neuropsychological_impairment_matter/links/0912f50c5f2d810f1b000000/Determining-medication-treatment-effects-using-teacher-ratings-and-classroom-observations-of-children-with-ADHD-Does-neuropsychological-impairment-matter.pdf#page=64

Richards, T., Berninger, V., Winn, W., Lee Swanson, H., Stock, P., Liang, O., et Abbott, R. (2009). Differences in fMRI activation between children with and without spelling disability on 2-back/0-back working memory contrast. *Journal of Writing Research*, *1*(2). Récupéré de https://www.researchgate.net/profile/H_Swanson/publication/40423804_Differences_in_fMRI_activation_between_children_with_and_without_spelling_disability_on_2-back0-back_working_memory_contrast/links/00463526ac22a31494000000.pdf

Richards, T.L., Aylward, E.H., Field, K.M., Grimme, A.C., Raskind, W., Richards, A.L., Nagy, W. (2006). Converging evidence for triple word form theory in children with dyslexia. *Developmental Neuropsychology*, *30*(1), 547-589. http://dx.doi.org/10.1207/s15326942dn3001_3

Richlan, F., Kronbichler, M., et Wimmer, H. (2011). Meta-analyzing brain dysfunctions in dyslexic children and adults. *Neuroimage*, *56*(3), 1735-1742. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.02.040

Rivard, V. et Bouchard, B. (2005). Les protocoles à cas unique. Dans S. Bouchard et C. Cyr (dir). *Recherche psychosociale : pour harmoniser recherche et pratique* (p. 207-225). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Rodrigue, A. (2006). *Étude des représentations orthographiques chez deux types de scripteurs en trouble spécifique d'acquisition du langage écrit*. (Mémoire de maîtrise). Université du Québec à Montréal. Récupéré de https://archipel.uqam.ca/2731/1/M9383.pdf

Rogers, L-A. et Graham, S. (2008). A meta-analysis of single-subject design writing intervention research, *Journal of Educational Psychology*. *100* (4), 879-906. http://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.100.4.879

Romani, C.. Olsen, A. et Di Betta, A. M. (2005). Spelling Disorders. Dans M. J. Snowling, et C. Hulme (dir.), *The Science of Reading: A Handbook* (p.431-447). Oxford : Blackwell Publishing

Rousseau, N. (2014). Pédagogie universelle et technologies d'aide, deux voies complémentaires favorisant le soutien tantôt collectif tantôt individuel aux apprentissages. Dans N. Rousseau et Angelucci, V. (dir.). *Les aides technologiques à l'apprentissage pour soutenir l'inclusion scolaire*. (p.7-21). Québec: Les Presses de l'Université du Québec.

Rousseau, N., Marion, C., Fournier, H., Tétreault, K., et Paquin, S. (2016). Trajectoires d'élèves québécois inscrits au Parcours de formation axée sur l'emploi. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation, 19(*1), 127-150. https://doi.org/10.7202/1036172ar

Sabater, C., et Rey, V. (2003). La morphologie dans l'écriture du français: vers une meilleure compréhension des erreurs d'enfants dyslexiques en dictée. *Glossa, 84*, 4-23.

Salkind, N. (2010). *Encyclopedia of research design*. London : SAGE Publications.

Sanchez, M., Magnan, A., et Ecalle, J. (2012). Knowledge about word structure in beginning readers: what specific links are there with word reading and spelling?.

European journal of psychology of education, *27*(3), 299-317. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/s10212-011-0071-8

Sanetti, L. M. H., et Kratochwill, T. R. (2009). Treatment integrity assessment in the schools: An evaluation of the Treatment Integrity Planning Protocol. *School Psychology Quarterly*, *24*(1), 24. http://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0015431

Satake, E. B., Jagaroo, V. et Maxwell, D. L. (2008). Frequently Asked Questions. Dans E. B. Satake. V. Jagaroo. et D. L. Maxwell (dir.), *Handbook of Statistical Methods: Single Subject Design.* (p. 3-30). San Diego: Plural Publishing.

Scanlon, D. M. (2011). Response to intervention as an assessment approach. Dans A. McGill-Franzen et R.L. Allington (dir.), *Handbook of reading disability research* (p.139-148). New York: Routledge.

Schraw, G., Crippen, K.J. et K. Hartley (2006). Promoting self-regulation in science education : Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139. https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-005-3917-8

Schulte, A. C., Stevens, J. J., Elliott, S. N., Tindal, G., et Nese, J. F. (2016). Achievement gaps for students with disabilities: Stable, widening, or narrowing on a state-wide reading comprehension test?. *Journal of Educational Psychology*, *108*(7), 925. https://doi.org/10.1037/edu0000107

Sénéchal, M., Basque, M. T., et Leclaire, T. (2006). Morphological knowledge as revealed in children's spelling accuracy and reports of spelling strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, *95*(4), 231-254. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.05.003

Seymour, P. H. K. (2008). Continuity and discontinuity in the development of single- world reading: theorical speculations. Dans. E. L. Grigorenko et A. J. Naples (dir.), *Single-ward reading, behavioral and biological perspectives* (p. 1-24). New York: 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*, 143-174. https://doi.org/10.1348/000712603321661859

Seymour, P.H.K. (2005). Theorical framework for beginning reading in different orthographies. Dans J. Malatesha et J. Aaron, J. (dir.), *Handbook of Orthography and literacy*. (p. 441-461). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Seymour, P.H.K. (2007). Early reading development in european orthographies. Dans M. J. Snowling. et C. Hulme (dir.), *The Science of Reading* (p. 296-315). Malden, MA: Black Well.

Shapiro, E. S. (2004). *Academic skills problems. Direct assessment and intervention*. New-York : The Guilford Press

Shaywitz, S. E.et Shaywitz, B. A. (2013). Making a Hidden Disability Visible. Dans H. L. Swanson, K. H. Harris et S. Graham (dir.), *Handbook of learning disabilities*, (p. 643-657). New-York : The Guilford Press.

Silio, M. C. (2008). *The effects of word prediction and text-to-speech technologies on the narrative writing skills of students with specific learning disabilities*. (Thèse de doctorat). Florida International University. Récupéré de https://irl.umsl.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.ca/&httpsredir=1&article=1323&context=dissertation

Silió, M. C., et Barbetta, P. M. (2010). The effects of word prediction and text-to-speech technologies on the narrative writing skills of Hispanic students with specific learning disabilities. *Journal of Special Education Technology*, *25*(4), 17-32. https://pdfs.semanticscholar.org/70df/bfeda5a18365d5ea573cf1f18d1342ffd11f.pdf

Silliman, E. R. et Berninger. V. W. (2011). Cross-Disciplinary Dialogue About the Nature of Oral and Written Language Problems in the Context of Developmental, Academic, and Phenotypic Profiles. *Topics in Language Disorders*, *31*(1), 6–23. http://dx.doi.org/10.1097/TLD.0b013e31820a0b5b

Smith, S.J. et Okolo, C. (2010). Response to Intervention and Evidence-Based Practices: Where Does Technology Fit? *Learning Disability Quarterly*. *33*(4), 257–72. http://dx.doi.org/10.1177/073194871003300404

Solic, K. L. et Allington, R. L. (2012). Hijacking fluency and instructionally informative assessments. *Fluency instruction: Research-based best practices*, 215 Récupéré de https://eric.ed.gov/?id=EJ791535

Sprenger-Charolles, L. (2012). Principaux facteurs expliquant la réussite et l'échec de l'apprentissage de la lecture. *Approche Neuropsychologique Des Apprentissages Chez l'Enfant - A.N.A.E., 116*, p.13-20.

Sprenger-Charolles, L. et Colé, P. (2013). *Lecture et dyslexie : approche cognitive.* (2e éd.), Paris : Dunod.

Squires, K. E., et Wolter, J. A. (2016). The effects of orthographic pattern intervention on spelling performance of students with reading disabilities: A best evidence synthesis. *Remedial and Special Education, 37*(6), 357-369. https://doi.org/10.1177%2F0741932516631115

Statistiques Canada (2012). *Les troubles d'apprentissage chez les Canadiens âgés de 15 ans et plus, 2012*, L'Enquête canadienne sur l'incapacité, Récupéré de https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/89-654-x/89-654-x2014003-fra.pdf?st=yQBRQhHR

Stanké, B. (2018). *Base de données de l'Échelle québécoise de l'orthographe lexicale* (ÉQOL). Récupéré de http://vmedulnx01.uqo.ca/moreau/documents/guide_eqol_20190208.pdf

Stanké, B. (2015). La dyslexie-dysorthographie mnésique. Dans B. Stanké (dir.). *Les dyslexies-dysorthographies* (p. 145-174). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Stanké, B., Ferlatte, M. A., et Granger, S. (2016). Apprentissage avec erreurs et sans erreur de l'orthographe lexicale. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, (4), 65-83. https://doi.org/10.3917/nras.076.0065

Stanovich, K. (2005). The Future of a Mistake: Will Discrepancy Measurement Continue to Make the Learning Disabilities Field a Pseudoscience?. *Learning Disabilty Quartely, 28* (2). 103-106. https://doi.org/10.2307%2F1593604

Stecker, P. M., Fuchs, L. S., et Fuchs, D. (2005). Using curriculum-based measurement to improve student achievement: Review of research. *Psychology in the Schools*, *42*(8), 795-819. https://doi.org/10.1002/pits.20113

Stoiber, K. C., et Getting, M. (2016). Muti-Tiered Systems of Support and Evidence-Based Practices. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden. (dir.), *Handbook of response to intervention* (p.121-141). London: Springer.

St-Pierre, M.-C., Dalpé, V. Giroux, C. (2011). Démarche d'évaluation des difficultés du langage écrit. Dans M.-C. St-Pierre, V. Dalpé et P. Lefebvre (dir.), *Difficultés de lecture et d'écriture : prévention et rééducation orthophonique auprès des jeunes* (p. 161-242). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Suggate, S. P. (2016). A meta-analysis of the long-term effects of phonemic awareness, phonics, fluency, and reading comprehension interventions. *Journal of learning disabilities*, *49*(1), 77-96. https://doi.org/10.1177/0022219414528540

Sumner, E., Connelly, V. et Barnett. A. L. (2013). Children with dyslexia are slow writers because they pause more often and not because they are slow at handwriting execution. *Reading and Writing*, *26* (6), 991-1008. http://dx.doi.org/10.1007/s11145-012-9403-6.

Sumner, E., Connelly, V. et Barnett, A. L. (2016). The influence of spelling ability on vocabulary choices when writing for children with dyslexia. *Journal of learning disabilities*, *49*(3), 293-304. https://doi.org/10.1177%2F0022219414552018

Swanson, H. L. (2013). Meta-Analysis of Research on Children with Learning Disabilities. Dans H. L. Swanson, K. R. Harris et S. Graham (dir.), *Handbook of Learning Disabilities* (p. 627-641). New York : The Guilford Press.

Swanson, E., Wanzek, J., Haring, C., Ciullo, S., et McCulley, L. (2013). Intervention fidelity in special and general education research journals. *The Journal of Special Education*, *47*(1), 3-13. https://doi.org/10.1177%2F0022466911419516

Tamboer, P., Vorst, H. C. et Oort, F. J. (2014). Five describing factors of dyslexia. *Journal of learning disabilities*, http://dx.doi.org/0022219414558123.

Taylor, W. P., Miciak, J., Fletcher, J. M. et Francis, D. J. (2017). Cognitive discrepancy models for specific learning disabilities identification: Simulations of psychometric limitations. *Psychological assessment*, *29*(4), 446. http://psycnet.apa.org/doi/10.1037/pas0000356

Teddlie, C. et Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research*. London : Sage.

Tops, W., Callens, M., Bijn, E. et Brysbaert, M. (2014). Spelling in Adolescents With Dyslexia Errors and Modes of Assessment. *Journal of learning disabilities, 47*(4), 295-306. https://doi.org/10.1177%2F0022219412468159

Torgesen, J. K., Alexander, A. W., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Voeller, K. K. S. et Conway, T. (2001). Intensive Remedial Instruction for Children with Severe Reading Disabilities : Immediate and Long-term Outcomes from Two Instructional Approches. *Journal of Learning Disabilities*, *34*(1), 33-78. https://doi.org/10.1177%2F002221940103400104

Torgesen, J. K. (2005). Recent Discoveries on Remedial Interventions for Children with Dyslexia. Dans M. J. Snowling et C. Hulme (dir.), *The Science of Reading* (p. 296-315). Malden, MA : Black Well.

Torgesen, J. K. (2007). Remedial interventions for students with dyslexia: National goals and current accomplishments. Dans S. Richardson et J. Gilger (dir.), *Research-based Education and Intervention: What we need to know* (p. 103- 124). Boston : International Dyslexia Association.

Torgesen, J. K. (2002). The Prevention of Reading Difficulties. *Journal of School Psychology, 40*(1), 7–26. http://dx.doi.org/10.1016/S0022-4405(01)00092-9

Torppa, M., Georgiou, G. K., Niemi, P., Lerkkanen, M. K., et Poikkeus, A. M. (2017). The precursors of double dissociation between reading and spelling in a transparent orthography. *Annals of dyslexia*, *67*(1), 42-62. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/s11881-016-0131-5

Trépanier, N. (2003). *L'intégration scolaire des élèves en difficulté : une typologie de modèles de services*. Montréal : Éditions nouvelles.

Tressoldi, P. E., Vio, C., et Iozzino, R. (2007). Efficacy of an intervention to improve fluency in children with developmental dyslexia in a regular orthography. *Journal of learning disabilities*, *40*(3), 203-209. https://doi.org/10.1177/00222194070400030201

Troïa, G. A. (2013). Effective Writing Instruction in the 21st Century. Dans B. M. Taylor et N. K. Duke. (dir.), *Handbook of Effective Literacy Instruction : Research-Based Practice K-8*, (p. 298-322). New-York : The Guilford Press.

Troïa, G. A. (2014). Phonological Processing Deficits and Literacy Learning, Current Evidence and Future Directions. Dans C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren et G. P. Wallach (dir.), *Handbook of language and literacy* (p. 227-245). New-York : The Guilford Press.

Troia, G. A. et Maddox, M. E. (2004). Writing instruction in middle schools: Special and general education teachers share their views and voice their concerns. *Exceptionality*, *12*, 19–37. https://doi.org/10.1207/s15327035ex1201_3

Tsesmeli, S. N. et Seymour, P. H. K. (2009). The Effects of Training of Morphological Structure on Spelling Derived Words by Dyslexic Adolescents. *British Journal of Psychology*, *100*(3), 565–592. http://dx.doi.org/10.1348/000712608X371915.

Tunmer, W. et Greaney, K. (2009). Defining dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 15,* 1-15. https://doi.org/10.1177%2F0022219409345009

Turcotte, C., Giguère, M. H. et Godbout, M. J. (2015). Une approche d'enseignement des stratégies de compréhension de lecture de textes courants auprès de jeunes lecteurs à risque d'échouer. *Language and literacy*, *17*(1), 106-125. https://doi.org/10.20360/G2SW2B

Turcotte, C., et Talbot, N. (2017). Élaboration d'une épreuve de compréhension en lecture en 6e année du primaire favorisant l'articulation enseignement-apprentissage-évaluation. *Mesure et évaluation en éducation*, *40*(3), 37-67. Récupéré de https://www.erudit.org/en/journals/mee/2017-v40-n3-mee03805/1048910ar/abstract/

Valdois, S. (2017). Entraîner l'attention visuelle pour remédier aux troubles de la lecture. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant, 148,* 265-275.

Valencia, S.W. et Buly, M. R. (2004). Behind test scores: What struggling readers really need. *The Reading Teacher*, International Reading Association, 520-531. Récupéré de https://www.jstor.org/stable/20205395?seq=1#page_scan_tab_contents

VanDerHeyden, A. M., Witt, J. C. et Gilbertson, D. (2007). A multi-year evaluation of the effects of a response to intervention (RTI) model on identification of children for special education. *Journal of School Psychology*, *45*(2), 225-256. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.11.004

Van der Maren, J.-M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie*. Bruxelles : De Boeck.

Van Galen, G. P. (1991). Handwriting: Issues for a psychomotor theory. *Human movement science*, *10*(2), 165-191. Récupéré de http://leadserv.u-bourgogne.fr/files/filemanager/users/witt-arnaud/van_Galen_1991.pdf

Van Waes, L., et Leijten, M. (2015). Fluency in writing: A multidimensional perspective on writing fluency applied to L1 and L2. *Computers and Composition*, *38*, 79-95. https://doi.org/10.1016/j.compcom.2015.09.012

Vaughn, S., Fletcher, J. M., Francis, D. J., Denton, C. A., Wanzek, J., Wexler, J., ... Romain, M. A. (2008). Response to intervention with older students with reading difficulties. *Learning and Individual Differences*, *18*(3), 338-345. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.05.001

Vaughn, S., Wanzek, J., Linan-Thompson, S. et Murray, C. S. (2007). Monitoring Response to Supplemental Services for Students at Risk for Reading Difficulties : High and Low Responders. Dans S. R. Jimerson, M. K. Burns et A. M. VanDerHeyden. (dir.), *Handbook of response to intervention* (p. 234-242). London : Springer.

Vaughn, S., Wanzek, J., Woodruff, A. L. et Linan-Thompson, S. (2007). Prevention and early identification of students with reading disabilities. Dans D. Haager, J. Klingner et S. Vaughn (dir.), *Evidence-based reading practices for response to intervention* (p. 11 -29). Baltimore : Paul H. Brookes Publishing Co.

Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J. et Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia) : what have we learned in the past four decades?, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*(1), p. 2-40. https://doi.org/10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x

Vellutino, F. R. et Fletcher, J. M. (2005). Developmental dyslexia. Dans M. Snowling et C. Hulme (dir.), *The science of reading : A handbook* (p. 362-378). Malden : Blackwell Publishing.

Veronis, J. (1988). From sound to spelling in French: Simulation on a computer. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition*. https://psycnet.apa.org/record/1989-25364-001

Wakefield, J. C. (2013). DSM-5: An Overview of Changes and Controversies. *Clinical Social Work*, *41*, 139-154. Récupéré de https://link.springer.com/article/10.1007/s10615-013-0445-2

Wanzek, J. et Vaughn, S. (2008). Response to varying amounts of time in reading intervention for students with low response to intervention. *Journal of Learning Disabilities*, *41*(2), 126-142. https://doi.org/10.1177%2F0022219407313426

Wanzek, J., Vaughn, S., Scammacca, N. K., Metz, K., Murray, C. S., Roberts, G. et Danielson, L. (2013). Extensive reading interventions for students with reading difficulties after grade 3. *Review of Educational Research*, *1*. 1-33. http://dx.doi.org/10.0034654313477212.

Wanzek, J., Vaughn, S., Wexler, J., Swanson, E. A., Edmonds, M. et Kim, A. H. (2006). A Synthesis of Spelling and Reading Interventions and Their Effects on the Spelling Outcomes of Students with LD. *Journal of Learning Disabilities*, *39*(6), 528–543. https://doi.org/10.1177%2F00222194060390060501

Wasowicz, J. (2010). *Improving Written Language Using a Multiple-Linguistic Spelling Word Study Approach.* Evanston, Illinois : Learning by Design.

Wechsler, D. (2005). *Test de rendement individuel de Wechsler*. [Test]. Toronto : Pearson Assessment Inc.

Weiser, B. et Mathes, P. (2011). Using Encoding Instruction to Improve the Reading and Spelling Performances of Elementary Students At Risk for Literacy Difficulties : A Best-Evidence Synthesis. *Review of Educational Research*, *81*(2), 170-200. http://dx.doi.org/10.3102/0034654310396719.

Wharton-McDonald, R. (2011). Expert Classroom Instruction for Students with Reading Disabilities : Explicit, Intense, Targeted… and Flexible. Dans A. McGill-Franzen et R. L. Allington (dir.), *Handbook of Reading Disability Research* (p. 265-271). New York : Routledge.

Wickstrom, K. F., Jones, K. M., LaFleur, L. H. et Witt, J. C. (1998). An analysis of treatment integrity in school-based behavioral consultation. *School Psychology Quarterly*, *13*(2), 141. http://dx.doi.org/10.1037/h0088978

Williams, K. J., Walker, M. A., Vaughn, S. et Wanzek, J. (2017). A synthesis of reading and spelling interventions and their effects on spelling outcomes for students with learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, *50*(3), 286-297. https://doi.org/10.1177%2F0022219415619753

Wixson, K. K et Valencia, S. W. (2011). Assessment in RTI : What Teachers and Specialists Need to Know. *The Reading Teacher*, International Reading Association, *64* (6), 466-469. https://doi.org/10.1598/RT.64.6.13

Wixson, K. K., Lipson, M. Y. et Valencia, S. W. (2014). Response to Intervention for Teaching and Learning in Language and Literacy. Dans C. A. Stone, E. R. Silliman, B. J. Ehren et G. P. Wallach. (dir.), *Handbook of language and literacy*, (p. 637-653). New-York : The Guilford Press.

Nelson, W. N. (2016). Classroom-Based Writing Assessment. Dans C. A. Stone, (dir.), *Handbook of Language and Litteracy.* (p. 524-544). New York : Springer.

Wolter, J. (2009). *Teaching Literacy Using a Multiple-Linguistic Word-Study Spelling Approach : A Systematic Review*. Utah State University : Learning by Design.

Wolter, J. A. et Dilworth, V. (2014). The Effects of a Multilinguistic Morphological Awareness Approach for Improving Language and Literacy. *Journal of Learning Disabilities, 47*(1), 76–85. http://dx.doi.org/10.1177/0022219413509972

Yeaton, W. H. et Sechrest, L. (1981). Critical dimensions in the choice and maintenance of successful treatments : strength, integrity, and effectiveness. *Journal of consulting and clinical psychology*, *49*(2), 156. http://dx.doi.org/10.1037/0022-006X.49.2.156

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. http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.131.1.3

Zimmerman, B. J. et Shunck, D. H. (2011). Self-Regulated Learning and Performance : An Introduction and an Overview. Dans B. J. Zimmerman et D. H. Schunk (dir.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (p.1-14). New York : Routledge.

Zoubrinetzky, R., Collet, G., Serniclaes, W., Nguyen-Morel, M. A. et Valdois, S. (2016). Relationships between categorical perception of phonemes, phoneme awareness, and visual attention span in developmental dyslexia. *PloS one*, *11*(3). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151015.t004