

Effets du programme « *Des mots pour les maux* » auprès d'élèves à risque ou présentant une dyslexie : une étude pilote

Fanny Maude Turcotte Tousignant
Université du Québec à Montréal

Véronique Parent
Université de Sherbrooke

Gilles Dupuis
Université du Québec à Montréal

Marie-Claude Guay
Université du Québec à Montréal

Résumé

La présente étude exploratoire évalue les effets du programme *Des mots pour les maux* : un programme adapté au français et visant la rééducation de différentes composantes du langage écrit sur les correspondances graphophonologiques et les représentations orthographiques, auprès de six élèves ayant une dyslexie ou à risque de présenter un

tel trouble. L'étude se déroule en 2 phases durant lesquelles 6 mesures sont prises : phase 1 (au début de l'étude, et après 3 et 6 semaines d'orthopédagogie habituelle) et phase 2 (après 8, 16 et 24 semaines du programme testé), afin d'évaluer les compétences avant et après l'introduction du programme. Les résultats semblent indiquer que le programme améliore en partie les correspondances graphophonologiques en lecture, et plus particulièrement les représentations orthographiques en lecture et en orthographe après 16 semaines d'intervention. Cette étude démontre ainsi que les élèves à risque de présenter une dyslexie ou ayant une dyslexie pourraient tirer profit du programme.

Mots-clés : dyslexie, programmes rééducatifs, modèle cognitif à double voie, décodage, orthographe

Abstract

This exploratory study investigated the outcomes of the program “*Des mots pour les maux*”, a program adapted to French and aimed at re-educating different components of written language on graphophonological correspondences and spelling representations with six students with dyslexia or at risk of presenting such disorder. The study is divided into 2 phases which 6 measures are taken: Phase 1 (at the beginning of the study, and 3 and 6 weeks after standard orthopedagogical interventions) and phase 2 (8 weeks, 16 weeks and 24 weeks after introducing the program tested) in order to assess the skills before and after the introduction of the program. The results suggest some improvement regarding phonological correspondences in reading and, more importantly, orthographic representations in reading and spelling 16 weeks after using the program. This study has thus indicated that dyslexic or at-risk students could benefit from this program “*Des mots pour les maux*”.

Keywords: Dyslexia, reading and spelling interventions, dual-route cascaded model, reading, spelling

Introduction

La dyslexie est un trouble neurodéveloppemental qui affecte la capacité à apprendre à lire et à écrire, plus particulièrement sur le plan du décodage de la lecture et de l'orthographe (Croas et Djenati, 2018 ; Institut national de la santé et de la recherche médicale [Inserm], 2007 ; Organisation mondiale de la santé [OMS], 2015). Plusieurs modèles théoriques proposent différentes conceptions de l'apprentissage du langage écrit et permettent conséquemment de mieux comprendre la dyslexie. Parmi ces modèles, le modèle cognitif à double voie (Coltheart et al., 2001) constitue l'un des plus largement utilisés en guise de référence pour l'évaluation et la rééducation de la dyslexie (Ordre des psychologues du Québec, 2014). Selon ce modèle, l'accès au langage écrit se réalise à l'aide de la voie d'assemblage et de la voie d'adressage. La voie d'assemblage, appelée aussi « voie phonologique », permet de faire la correspondance graphophonologique (correspondance lettre[s]-son) nécessaire pour décoder et orthographier des mots nouveaux, des mots rares ou des non-mots. La voie d'adressage, appelée également « voie lexicale », permet l'acquisition des représentations orthographiques des mots nécessaires à la reconnaissance globale des mots fréquents, à la mémorisation de l'orthographe d'usage et des régularités orthographiques, ainsi qu'à la reconnaissance et à la mémorisation de l'orthographe des mots irréguliers. Chez l'élève ayant une dyslexie, l'une ou l'autre de ces deux voies d'accès à la lecture et à l'écriture est perturbée, entraînant des difficultés dans le décodage de la lecture et dans l'orthographe des mots. Un déficit des correspondances graphophonologiques se reflète par des erreurs dites phonologiques (p. ex., le mot *chien* orthographié *chin*), tandis qu'un déficit des représentations orthographiques s'observe par des erreurs sur les propriétés visuelles du mot (p. ex., le mot *graphique* orthographié *grafique*). De telles difficultés dans l'apprentissage de la lecture et de l'écriture se répercutent inévitablement sur l'ensemble des apprentissages scolaires et diminuent la motivation de l'élève à s'exposer au langage écrit, augmentant l'écart entre son rendement et celui attendu (Poncelet, 2009). Ainsi, la dyslexie peut entraîner des échecs répétés, une faible estime de soi, la reprise d'une année scolaire et des difficultés d'insertion sociale et professionnelle (Livingston et al., 2018; Mazeau et Pouhet, 2014 ; Willcutt et Pennington, 2000). Pour minimiser ces effets néfastes, il est essentiel de trouver des moyens pour aider ces jeunes à progresser dans l'apprentissage du langage écrit.

De nombreux programmes rééducatifs ont été développés à ce jour, mais principalement en anglais (Casalis et al., 2019 ; Galuschka et al., 2020 ; Scammacca et al., 2015 ; Williams et al., 2017 ; Ziegler, 2018). En français, les programmes sont moins nombreux, et surtout moins bien appuyés par des données probantes (Habib, 2018 ; INSERM, 2007). De plus, le caractère opaque du français justifie l'importance de développer des programmes spécialement conçus pour l'apprentissage du français écrit. Cette opacité se traduit par une asymétrie des correspondances graphophonémiques (p. ex., le phonème *in* [ɛ̃] se lit toujours de la même façon, mais possède plusieurs graphèmes potentiels : *in, ain, ein, yn, ym, aim*) et nécessite de recourir à des connaissances alphabétiques, morphologiques et orthographiques pour traiter l'ensemble des mots (Alamargot et al., 2011 ; Caravolas, 2004 ; Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019 ; Daigle et al., 2020 ; Galuschka et al., 2020 ; Mazeau et Pouhet, 2014 ; Ruberto et al., 2016). Comparativement au décodage de la lecture, la rééducation de l'orthographe en français résiste souvent aux interventions, car elle peut moins s'appuyer sur des stratégies compensatoires et est sujette aux erreurs liées à l'asymétrie des correspondances graphophonémiques de la langue (Bégin, 2008 ; Bosman et Van Orden, 1997 ; Caravolas, 2004 ; Chapleau, 2013 ; Content et Zesiger, 1999 ; Ehri, 1997 ; Galuschka et al., 2020 ; Mazeau et Pouhet, 2014 ; OMS, 2015 ; Poncelet, 2009 ; Williams et al., 2017).

Plus concrètement, nous avons identifié 17 études ayant évalué les effets des programmes adaptés au français, dont 6 portent sur des programmes ciblant les correspondances graphophonologiques (Habib et al., 2013 ; Habib et al., 2016 ; Joly-Pottuz et al., 2008 ; Le Normand et al., 2007 ; Ruiz et al., 2017 ; Zoubirintzky et al., 2019) et 11 ciblent plus directement les représentations orthographiques (Bedoin et al., 2010 ; Casalis et Colé, 2005 ; Chapleau, 2017 ; Côté et al., 2013 ; Cyr, 2012 ; de Battista et Launay, 2005 ; Guertin, 2015 ; Lapert et Thibault, 2011 ; Stanké et al., 2016 ; Valdois et al., 2014 ; Zoubirintzky et al., 2019). Ces études sont généralement réalisées auprès d'échantillons restreints et très peu évaluent les effets des interventions sur l'orthographe. Les études d'efficacité sur l'orthographe sont pourtant essentielles compte tenu de la complexité de son apprentissage et de la persistance des difficultés (Casalis et al., 2019 ; OMS, 2015). De plus, les programmes sont généralement conçus pour cibler une seule composante du langage écrit (p. ex., les particularités phonologiques, morphologiques ou visuoorthographiques) et prennent rarement en compte une association des différents déficits (Casalis et al., 2019). Il faut donc combiner plusieurs méthodes d'intervention

ciblant les deux voies d'accès à la lecture et à l'écriture pour aider l'élève avec une dyslexie à surmonter ses difficultés en décodage de la lecture, tout comme en orthographe. Ces combinaisons possibles sont intéressantes, mais leur efficacité est peu étudiée.

Dans ce contexte, le programme *Des mots pour les maux* (Jacques, 2012) est novateur à plusieurs égards. Tout d'abord, il est spécialement conçu pour réduire le français écrit. De plus, il s'appuie sur le modèle cognitif à double voie (Coltheart et al., 2001). Ainsi, il se distingue des autres programmes en ciblant plusieurs composantes de la rééducation de la lecture et de l'écriture, soit l'enseignement explicite des représentations orthographiques et des régularités orthographiques (voie d'adressage) et la rééducation des correspondances graphophonologiques (voie d'assemblage). Un autre avantage du programme est qu'il est structuré selon une hiérarchie des apprentissages, de sorte que l'acquisition des habiletés préalables soutient les apprentissages subséquents. Enfin, bien qu'il s'agisse d'un programme de rééducation clairement structuré, il se veut un programme flexible qui se déploie selon les progrès de chaque élève. L'orthopédagogue adapte donc la rééducation en fonction des besoins spécifiques de chaque enfant. Présentement, des orthopédoques ayant suivi une formation spécialisée sur le programme *Des mots pour les maux* l'utilisent dans plusieurs écoles du Québec. Or, à notre connaissance, ses effets sur le décodage et l'orthographe n'ont pas fait l'objet d'études scientifiques.

La présente étude exploratoire est donc importante, car elle vise à examiner les effets, autant sur le plan du décodage de la lecture que sur celui de l'orthographe, du programme *Des mots pour les maux*, directement implanté dans le milieu scolaire, auprès d'élèves ayant une dyslexie ou à risque de présenter un tel trouble.

Objectifs et hypothèses

La présente étude exploratoire a pour objectif spécifique d'évaluer les effets potentiels du programme *Des mots pour les maux* auprès d'élèves à risque de présenter une dyslexie ou ayant une dyslexie sur les correspondances graphophonologiques (voie d'assemblage) et les représentations orthographiques (voie d'adressage), et ce, tant en décodage de la lecture qu'en orthographe. Les effets du programme sont observés directement dans les milieux d'enseignement scolaire, avec les conditions usuelles de mise en application.

Sur la base du modèle cognitif à double voie, il est attendu que des améliorations sur les correspondances graphophonologiques s'observent par : a) une amélioration de la vitesse du décodage des mots rares et des non-mots ; b) une amélioration de la précision du décodage se manifestant par une diminution des erreurs phonologiques ; et c) une diminution des erreurs phonologiques dans l'orthographe de non-mots ou de mots. Les améliorations liées aux représentations orthographiques devraient pour leur part s'observer par : a) une amélioration de la vitesse du décodage des mots irréguliers et fréquents ; b) une amélioration de la précision du décodage se manifestant par une diminution des erreurs liées aux propriétés visuelles du mot ; et c) une diminution des erreurs d'orthographe liées aux propriétés visuelles du mot (p. ex., régularités orthographiques, mots irréguliers et lettres muettes).

Méthode

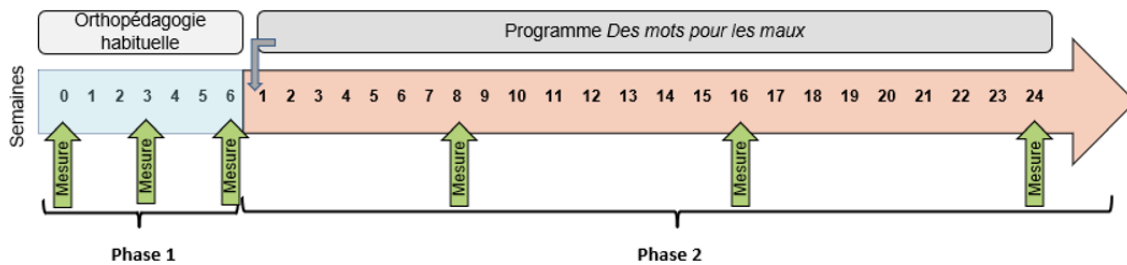
Devis

Pour répondre à l'objectif, un devis à série temporelle est utilisé. Le devis inclut six mesures répétées au cours desquelles les compétences en décodage et en orthographe sont évaluées (voir Figure 1). L'étude se déroule en deux phases. La première constitue le niveau de base, alors que les élèves reçoivent les services orthopédagogiques habituels durant six semaines. Cette première phase inclut les trois premières prises de mesure qui sont réalisées avant, ainsi qu'après trois et six semaines d'orthopédagogie habituelle. Il s'agit des interventions orthopédagogiques habituellement offertes avant le début de l'étude qui sont généralement concentrées sur la rééducation d'une seule composante du modèle à double voie (Coltheart et al., 2001), soit les correspondances graphophonologiques. Ensuite s'amorce la seconde phase de l'étude pendant laquelle les participants bénéficient du programme *Des mots pour les maux* pendant 24 semaines. Cette deuxième phase inclut aussi 3 prises de mesure, qui sont réalisées après 8, 16 et 24 semaines d'application du programme. Comme le programme est directement implanté dans les milieux scolaires, les intervalles variables entre les différents temps de mesure s'expliquent principalement par les contraintes liées à ce milieu (p. ex., rentrée scolaire, organisation des services, identification des participants potentiels, etc.) et la décision éthique de ne pas retarder indument l'accès au programme *Des mots pour*

les maux. Dans un premier temps, une analyse sur les moyennes de l'ensemble des participants permet de vérifier si les performances s'améliorent de façon statistiquement significative après les 6 semaines d'orthopédagogie habituelle (phase 1), puis après 8, 16 et 24 semaines d'application du programme à l'étude (phase 2). Dans un deuxième temps, une analyse intrasujet décrivant la trajectoire individuelle de chaque participant permet de vérifier si les améliorations de groupe, après l'introduction du programme, sont observées individuellement chez plusieurs participants ou non.

Figure 1

Schéma de l'étude



Participants

L'échantillon est composé de six élèves de la quatrième à la sixième année du primaire et dont la langue maternelle est le français (4 filles et 2 garçons). Ils proviennent de 3 écoles et sont âgés de 9 ans 11 mois à 11 ans 7 mois ($M_{\text{âge}} = 10.83$ ans, $ET_{\text{âge}} = 8.9$ mois). Le participant 1 a un diagnostic confirmé de dyslexie, tandis que les autres sont à risque de présenter une dyslexie en raison de difficultés d'apprentissage persistantes en décodage et en orthographe, et ce, malgré un suivi régulier en orthopédagogie. Parmi les troubles concomitants, trois participants ont un trouble du déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH) et prennent une médication à cet effet (participants 1, 2 et 6). Seul le participant 6 reçoit des services d'orthopédagogie additionnels au privé. La scolarité des mères se situe au niveau universitaire pour quatre participants, au niveau collégial pour un participant et au niveau professionnel pour un participant. Pour les pères, la scolarité se situe au niveau secondaire pour deux participants, au niveau collégial pour

un participant et au niveau universitaire pour trois participants. Le revenu familial est inférieur à 100 000 \$ pour deux participants, et supérieur pour les quatre autres. Le seul critère d'exclusion est un potentiel intellectuel inférieur à 70.

Instruments de mesure

Questionnaire sociodémographique pour décrire l'échantillon

Au début de l'étude, les parents ont rempli un court formulaire visant à recueillir les données sociodémographiques contenant des questions portant sur la langue maternelle et d'usage à la maison, le niveau de scolarité des parents, la présence de troubles concomitants et la prise de médication.

Fiche d'implantation du programme

À chaque temps de mesure de la phase 2 (semaines 8, 16 et 24), les orthopédagogues remplissent une fiche décrivant le contenu du programme *Des mots pour les maux* enseigné aux participants. Le contenu des séances peut varier d'un participant à l'autre puisqu'il est sélectionné en fonction des besoins de l'élève.

Variables dépendantes

Pour chacun des six temps de mesure, les participants ont dû répondre à quatre épreuves standardisées. Le décodage est évalué à l'aide des épreuves *Mécanisme d'identification des mots* (MIM) et *Régularité orthographique* (REGUL) tirées de la *Batterie d'évaluation du langage écrit* (BELEC), dans lesquelles l'élève doit lire divers types de mots (réguliers, irréguliers et non-mots) de longueur, de complexité et de fréquence différentes (Mousty et al., 1994). L'orthographe des mots est évaluée avec la Dictée de mots réguliers, irréguliers et de pseudo mots de l'*Outil de dépistage des dyslexies* (ODÉDYS), qui inclut 10 mots dans chacune des catégories (Jacquier-Roux et al., 2005). Afin d'éviter un effet plafond attribuable aux mesures répétées, 10 mots supplémentaires, sélectionnés à partir de la liste orthographique du ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (MELS, 2014), ont été ajoutés dans chaque catégorie. Enfin, la *Dictée de texte « le corbeau »*, provenant de la batterie « langage oral, langage écrit, mémoire, attention » (L2MA-2 ; Chevrie-Muller et al., 1997), a servi à mesurer l'orthographe en contexte de phrases.

De ces épreuves découlent neuf variables dépendantes organisées selon le domaine évalué (correspondances graphophonologiques ou représentations orthographiques) et la modalité du langage écrit (décodage ou orthographe ; voir Tableau 1).

Tableau 1

Répartition et description des variables dépendantes

Variable	Description
Correspondances graphophonologiques	
Précision du décodage	Nombre de non-mots et de mots rares décodés sans erreur
Vitesse du décodage	Temps pris pour lire les non-mots et les mots rares, divisé par le nombre de non-mots et de mots rares décodés sans erreur
Orthographe de non-mots	Nombre de non-mots orthographiés sans erreur phonologique
Orthographe de mots	Nombre de mots réguliers et irréguliers orthographiés sans erreur phonologique
Orthographe de phrases	Nombre de mots orthographiés sans erreur phonologique en contexte de phrases
Représentations orthographiques	
Précision du décodage	Nombre de mots irréguliers et fréquents décodés sans erreur
Vitesse du décodage	Temps pris pour lire les mots irréguliers et fréquents, divisé par le nombre de mots irréguliers et fréquents décodés sans erreur
Orthographe de mots	Nombre de mots réguliers et irréguliers orthographiés sans erreur sur les propriétés visuelles du mot
Orthographe de phrases	Nombre de cibles lexicales orthographiées sans erreur en contexte de phrases (exemple fictif : le mot <u>ambulance</u> comprendrait deux cibles lexicales : am et an)

Procédure

Les participants sont évalués individuellement à six reprises (voir Figure 1). Ces évaluations, réalisées par la chercheuse principale, se déroulent dans un local aménagé par l'école afin de réduire les distractions. Quatre orthopédagogues œuvrant dans trois écoles francophones de trois centres de services scolaires du Québec assurent la mise

en œuvre du programme. Ces orthopédagogues ont reçu une formation spécialisée de six heures sur le programme *Des mots pour les maux*, et durant l'étude, elles bénéficient, sur demande, d'une supervision par l'auteure du programme. Les séances d'orthopédagogie se déroulent de la même manière au cours des deux phases de l'étude ; les services sont offerts à l'extérieur de la classe, en groupe de trois à quatre élèves. Selon l'organisation des services propre à chaque école, la durée des séances varie de 30 à 60 minutes, et la fréquence de 2 à 3 fois par semaine. La hiérarchie du programme est respectée, mais l'orthopédagogue détermine le contenu et le rythme en fonction des progrès du participant (voir le Tableau 2 pour les détails de l'intervention pour chaque participant). L'étude a été approuvée par le comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Montréal.

Tableau 2

Interventions du programme *Des mots pour les maux* effectuées entre chaque temps de mesure

Participant	Domaine	8 ^e semaine	16 ^e semaine	24 ^e semaine
1	Corr. Gp.	-	-	-
	Rep. Ort.	RO	RO	RO, RG
2, 3 et 4	Corr. Gp.	Ph, CD, GC	-	-
	Rep. Ort.	RO, RG, CM, CA, GE	RO, RG, CM, CA, GE	RO, RG, CA, GI
5	Corr. Gp.	Ph, CD, GC	Ph, CD, GC	Ph, CD, GC
	Rep. Ort.	RO, RG, CM, CA, GE	RO, RG, CM, CA, GI	RO, RG, CA, GI
6	Corr. Gp.	Ph, CD, GC	Ph, CD, GC	Ph, CD
	Rep. Ort.	RO, RG, CM, GE	RO, RG, CM, CA, GI	RO, RG, CM, CA, GI

Note. Corr. Gp. = Correspondances graphophonologiques ; Rep. Ort. = Représentations orthographiques. Pour les correspondances graphophonologiques : Ph = Phonèmes ; CD : Mots qui s'écrivent selon le son des lettres ; GC = Graphies complexes.

Pour les représentations orthographiques : RO = Règles orthographiques ; RG = Règles graphotactiques ; CM = Conscience morphologique ; CA = Conscience articulatoire ; GE = Graphies exceptionnelles ; GI = Graphies inconsistantes minoritaires.

Programme « Des mots pour les maux »

Dans un premier temps, les participants reçoivent un enseignement explicite de la métaphonologie et de la conscience phonémique afin de travailler l'acquisition des correspondances graphophonologiques. L'enseignement métaphonologique consiste à développer la conscience lexicale, syllabique et phonologique, à partir d'un matériel manipulable. La conscience phonémique, qui réfère à l'identification et à la manipulation des phonèmes, est ensuite travaillée à partir de matériel écrit. Ensuite, l'amélioration des représentations orthographiques est favorisée par l'enseignement du traitement orthographique qui inclut plusieurs composantes de la rééducation du langage écrit, organisées en fonction des probabilités d'apparition dans la langue française : les régularités orthographiques, les règles graphotactiques, la conscience morphologique, la conscience articulatoire, les graphies inconsistantes minoritaires et les graphies exceptionnelles. Une fois les graphies les plus fréquentes bien consolidées, l'apprentissage des exceptions et des mots moins fréquents débute.

En complément, l'orthopédagogue propose des stratégies afin de favoriser l'encodage, la consolidation et la récupération de l'orthographe des mots. Une méthode visuosémantique est notamment suggérée, dans laquelle l'utilisation d'illustrations rend plus saillantes les graphies problématiques des homophones ou des graphies inconsistantes (Stanké et Dumais, 2017 ; Stanké et al., 2016). La technique d'apprentissage sans erreur proposée permet aussi d'éviter la contamination des apprentissages par la production ou l'exposition aux erreurs (Mazeau et Pouhet, 2014 ; Rey et al., 2005 ; Stanké et al., 2016). Enfin, l'implication de l'élève dans l'élaboration de stratégies et la conception de son matériel rééducatif, qu'il pourra utiliser en classe comme aide-mémoire, favorise la motivation et la généralisation des acquis.

Méthode d'analyse

En raison des modifications apportées aux tâches standardisées (ajout et regroupement de mots), les analyses sont réalisées à partir des données brutes (non standardisées) pour chaque variable dépendante.

Comparaison entre les temps de mesure pour l'ensemble des participants

Un test de Friedman à mesures répétées est d'abord effectué sur chacune des variables dépendantes. Les variables n'étant pas distribuées normalement, ce test non paramétrique est privilégié comme alternative à l'analyse de variance à mesures répétées (ANOVA). Pour cette analyse, la mesure prise à trois semaines d'orthopédagogie habituelle est retirée afin de rendre plus équivalents les intervalles entre les temps de mesure avant et pendant l'application du programme. Au cours de l'intervention orthopédagogique habituelle (voir Figure 1), l'intervalle entre les deux temps de mesure augmente donc à six semaines, tandis qu'il se maintient à huit semaines entre la mesure précédant l'application du programme et celles pendant l'application du programme (à 8, 16 et 24 semaines du programme). Le test de Friedman permet de vérifier si, entre les cinq temps de mesure (avant et après 6 semaines d'orthopédagogie habituelle, ainsi qu'après 8, 16 et 24 semaines du programme), les performances moyennes de l'ensemble des participants diffèrent de façon statistiquement significative.

Les tests de Friedman ayant mené à des résultats statistiquement significatifs sont suivis d'une analyse post hoc de Conover permettant de comparer plusieurs temps de mesure. Les tailles d'effets W (petite = .15, moyenne = .30, et grande = .50) associées aux analyses de Friedman, ainsi que les tailles d'effets r associées à l'analyse post hoc de Conover sont rapportées. Pour cette analyse, la performance après six semaines d'intervention orthopédagogique habituelle est l'unique point de comparaison avec les autres (avant les 6 semaines d'orthopédagogie habituelle, ainsi qu'à 8, 16 et 24 semaines d'application du programme). D'abord, la comparaison des performances avant et après les six semaines d'orthopédagogie habituelle permet de vérifier si l'ensemble des participants s'améliore après ce type d'intervention. Ensuite, la comparaison entre la performance après 6 semaines d'orthopédagogie habituelle, qui représente également la performance précédant l'application du programme, et les performances subséquentes, permet de vérifier si l'ensemble des participants s'améliore significativement après 8, 16 et 24 semaines d'application du programme. Considérant la présence de comparaisons multiples lors des analyses post hoc, certaines différences significatives peuvent être observées par hasard. Par conséquent, l'existence d'une différence réelle est estimée comme étant extrêmement probable ($p = .001$), très probable ($p = .01$) et probable ($p = .05$; Lindquist et al., 2003).

Comparaison des performances individuelles pour vérifier la trajectoire de chaque participant

La seconde analyse évalue l'évolution de la performance individuelle de chaque participant à l'aide d'une démarche par carte de contrôle incluant les six temps de mesure (carte X-mR ; Juhel, 2008). Cette méthode consiste à calculer, pour chaque participant, une cote z pour chaque temps de mesure durant l'application du programme (à 8, 16 et 24 semaines), à partir de la moyenne et de l'écart-type des trois mesures précédant l'application du programme (avant et après trois et six semaines d'orthopédagogie habituelle). Pour considérer qu'une performance évolue de façon statistiquement significative, deux cotes z consécutives doivent être à ± 2 écarts-types ou une cote z doit être à ± 3 écarts-types par rapport à la moyenne des mesures précédant l'application du programme (Juhel, 2008 ; Satake et al., 2008). Lorsque la performance est stable aux mesures précédant l'application du programme (écart-type de zéro), la cote z des mesures subséquentes est impossible à calculer et les variations ne peuvent être relevées par la carte de contrôle. Pour pallier cette éventualité, les variations de performances sont également rapportées en pourcentages (pour la précision du décodage et de l'orthographe) et en secondes (pour la vitesse du décodage). L'utilisation des pourcentages et des secondes permet ainsi de représenter plus concrètement l'ampleur des variations substantielles pouvant être relevées ou non par la carte de contrôle.

Résultats

Comparaison entre les temps de mesure pour l'ensemble des participants

Le Tableau 3 ci-après présente la comparaison des résultats entre chaque temps de mesure pour l'ensemble des participants. Les paragraphes qui le suivent pointent vers les faits saillants qui s'en dégagent.

Tableau 3

Résultats des rangs moyens et des médianes de l'ensemble des participants pour chaque variable

Variable	Ortho. habituelle		<i>Des mots pour les maux</i>		
	Semaine 0	6	8	16	24
Correspondances graphophonologiques					
Précision du décodage	2.42 (37.00)	2.33 (33.00)	2.58 (37.00)	3.83 (37.50)	3.83 (40.00)
Vitesse du décodage	3.92 (2.22)	4.50 (2.34)	3.25 (1.82)	2.33* (1.75)	1.00** (1.57)
Orthographe de non-mots	2.33 (14.50)	2.83 (16.00)	3.42 (15.50)	3.17 (15.50)	3.25 (16.50)
Orthographe de mots	2.33 (36.00)	2.75 (36.50)	2.83 (36.50)	3.75 (36.00)	3.33 (36.50)
Orthographe de phrases	2.67 (13.00)	2.50 (13.00)	2.00 (12.50)	3.83 (13.50)	4.00 (13.50)
Représentations orthographiques					
Précision du décodage	1.08* (40.00)	3.08 (43.50)	3.58 (43.50)	3.25 (43.50)	4.00 (44.50)
Vitesse du décodage	4.83 (1.24)	3.25 (1.00)	2.92 (1.03)	2.25 (1.03)	1.75 (0.94)
Orthographe de mots	1.25 (30.50)	2.08 (31.50)	2.83 (34.00)	4.25* (35.50)	4.58* (35.00)
Orthographe de phrases	1.83 (12.50)	3.58 (14.00)	2.92 (13.50)	3.92 (14.00)	2.75 (14.00)

Note. Les médianes sont présentées entre parenthèses. L'écart statistiquement significatif ($p < .05$) est calculé à partir d'une analyse multiple de Conover comparant chaque rang moyen à celui de la 6^e semaine d'orthopédagogie habituelle. * $p < .05$, ** $p < .01$.

Résultats pour les correspondances graphophonologiques

Vitesse du décodage. Le test de Friedman à mesures répétées montre une augmentation statistiquement significative de la vitesse du décodage à travers les temps de mesure ($\chi^2[4] = 18.39, p = .001, W = .77$). L'analyse de comparaisons multiples (Conover) montre que le décodage est plus rapide après 16 semaines ($p = .033, r = .46$) et 24 semaines ($p = .001, r = .64$) d'intervention avec le programme *Des mots pour les maux*.

Orthographe de phrases. Le test de Friedman montre une augmentation des performances en orthographe de phrases à travers les temps de mesure ($\chi^2[4] = 9.36, p = .053, W = .75$). Toutefois, l'analyse de comparaisons multiples (Conover) n'indique pas de différence entre la mesure précédant l'application du programme et les autres temps de mesure. **Autres variables.** Les tests de Friedman effectués sur les autres variables associées aux correspondances graphophonologiques, soit la précision en décodage, l'orthographe de non-mots et l'orthographe de mots, ne montrent aucun résultat statistiquement significatif.

Résultats pour les représentations orthographiques

Précision du décodage. Il est possible d'observer une augmentation statistiquement significative de la précision en décodage à travers les temps de mesure ($\chi^2[4] = 13.56, p = .009, W = .88$). Les analyses de comparaisons multiples (Conover) montrent une meilleure précision en décodage à l'aide des représentations orthographiques après six semaines d'intervention orthopédagogique habituelle ($p = .037, r = .45$).

Vitesse du décodage. Le test de Friedman montre une augmentation statistiquement significative de la vitesse du décodage à travers les temps de mesure ($\chi^2[4] = 13.56, p = .009, W = .71$). Cependant, l'analyse de comparaisons multiples (Conover) ne révèle aucune différence statistiquement significative entre la mesure précédant l'application du programme et les autres temps de mesure.

Orthographe de mots. Dans le cas de l'orthographe de mots, une amélioration statistiquement significative à travers les temps de mesure est observée ($\chi^2[4] = 19.86, p < .001, W = .86$). L'analyse de comparaisons multiples (Conover) le confirme, montrant une meilleure orthographe de mots après 16 et 24 semaines d'intervention à l'aide du programme *Des mots pour les maux* ($p = .031, r = .46$ et $p = .014, r = .51$, respectivement).

Orthographe de phrases. Le test de Friedman ne montre pas de résultats statistiquement significatifs pour l'orthographe de phrases.

Comparaison des performances individuelles pour vérifier la trajectoire de chaque participant

Résultats pour les correspondances graphophonologiques

Le Tableau 4 ci-après présente la comparaison des résultats des performances individuelles pour les correspondances graphophonologiques des participants afin d'observer leur trajectoire. Les paragraphes qui le suivent pointent vers les faits saillants qui s'en dégagent.

Tableau 4

Résultats des trajectoires individuelles pour les correspondances graphophonologiques : nombre d'écart-types à partir de la moyenne des mesures précédant l'application du programme *Des mots pour les maux*

Semaine	Précision du décodage			Vitesse du décodage			Orth. de non-mots			Orth. de mots			Orth. de phrases		
	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24
Participant															
1	-3				+3	+3									
2							-3	-3	-2	Ø	Ø	Ø			
3					+3	+3					+3	+3	-3		+2
4	-3	+3		-2	+3	+3							-3	+2	+2
5	+2						Ø	Ø	Ø	+2	+2		Ø	Ø	Ø
6			+2	+3	+3	+3	+3								+2

Note. Espaces vides = cotes z inférieures à +2 écarts-types ; Ø = cotes z impossibles à calculer en raison de l'absence de variation aux mesures précédant l'application du programme ; = amélioration statistiquement significative ; = diminution statistiquement significative. Afin de considérer une performance comme significative, deux mesures consécutives doivent être à +2 écarts-types ou une mesure doit être à +3 écarts-types.

Précision du décodage. Les participants 1 et 4 montrent une régression statistiquement significative en précision du décodage après 8 semaines d'application du programme. Le participant 4 présente toutefois une amélioration statistiquement significative, qui se traduit par une augmentation de 11,1 % de la précision du décodage après 16 semaines d'intervention avec le programme. La performance du participant 6 s'améliore de 15,3 % pour la précision après 24 semaines d'intervention, mais celle-ci ne peut être considérée comme statistiquement significative étant donnée l'absence d'une deuxième observation consécutive supérieure à 2 écarts-types.

Vitesse du décodage. Le participant 6 s'améliore de façon statistiquement significative après 8 semaines d'intervention du programme et les participants 1, 3 et 4 après 16 semaines d'intervention. Ces participants améliorent leur vitesse en moyenne de 0,83 seconde par mot correctement lu.

Orthographe de non-mots. En orthographe de non-mots, le participant 6 présente une amélioration statistiquement significative avec une précision augmentée de 21,7 % après 16 semaines d'application du programme. Par ailleurs, le participant 2 régresse significativement en orthographe de non-mots tout au long du programme.

Orthographe de mots. En orthographe de mots, le participant 5 montre une amélioration statistiquement significative, la précision s'étant améliorée de 3,33 % après 8 semaines du programme, et le participant 3 présente une amélioration statistiquement significative avec une amélioration de 19,2 % après 16 semaines du programme.

Orthographe de phrases. Les participants 3 et 4 régressent statistiquement en orthographe de phrases après 8 semaines d'application du programme. Le participant 4 montre cependant une amélioration statistiquement significative représentant une augmentation de 11,1 % de la précision après 16 semaines de participation au programme.

Résultats pour les représentations orthographiques

Le Tableau 5 ci-après présente la comparaison des résultats des performances individuelles pour les représentations orthographiques des participants afin d'observer leur trajectoire. Les paragraphes qui le suivent pointent vers les faits saillants qui s'en dégagent.

Tableau 5

Résultats des trajectoires individuelles pour les représentations orthographiques : nombre d'écart-types à partir de la moyenne des mesures précédant l'application du programme *Des mots pour les maux*

Semaine	Précision du décodage			Vitesse du décodage			Orth. de mots			Orth. de phrases		
	8	16	24	8	16	24	8	16	24	8	16	24
Participant												
1	+3			+2								
2							+3	+3	+3	Ø	Ø	Ø
3			+2		+3	+3		+3	+3		+3	+3
4									+2			
5			+2									
6		+2					+3	+3	+3		+3	

Note. Espaces vides = cotes z inférieures à + 2 écart-types ; Ø = cotes z impossibles à calculer en raison de l'absence de variation aux mesures précédant l'application du programme ; = amélioration statistiquement significative. Afin de considérer une performance comme significative, deux mesures consécutives doivent être à + 2 écart-types ou une mesure doit être à + 3 écart-types.

Précision du décodage. Le participant 1 montre une amélioration statistique avec une augmentation de 5 % de précision après 8 semaines du programme. Par ailleurs, le participant 3 montre une progression se rapprochant du seuil de significativité statistique avec une précision améliorée de 11,1 % après 24 semaines.

Vitesse du décodage. Le participant 3 est significativement plus rapide, avec une amélioration de 0,6 seconde par mot correctement lu après 16 semaines du programme.

Orthographe de mots. Les participants 2 et 6 s'améliorent de façon statistiquement significative en orthographe de mots, avec une amélioration respective de 10 % et 16,7 % en précision après 8 semaines, et le participant 3 s'améliore de façon statistiquement significative, augmentant sa précision de 18,3 % après 16 semaines de participation au programme. Les progrès du participant 4 ne sont pas statistiquement significatifs en orthographe de mots, mais représentent une amélioration de la précision de 12,5 % après 24 semaines du programme.

Orthographe de phrases. En orthographe de phrases, les participants 3 et 6 s'améliorent significativement, avec une amélioration respective de 40 % et 15,5 % de la précision après 16 semaines d'application du programme.

Discussion

L'objectif de cette étude exploratoire consiste à vérifier les effets du programme *Des mots pour les maux* auprès d'élèves à risque de présenter une dyslexie ou ayant une dyslexie en regard des correspondances graphophonologiques (voie d'assemblage) et des représentations orthographiques (voie d'adressage), et ce, tant sur le plan du décodage de la lecture que sur celui de l'orthographe. Des analyses, d'abord réalisées sur l'ensemble des participants, puis sur la trajectoire individuelle de chaque participant, permettent d'objectiver l'évolution des compétences des participants après 6 semaines d'intervention habituelle en orthopédagogie, puis après 8, 16 et 24 semaines d'application du programme *Des mots pour les maux*. Il était attendu que les interventions de ce programme améliorent la précision et la vitesse de décodage, ainsi que la précision en orthographe de mots et de phrases sur le plan des correspondances graphophonologiques et des représentations orthographiques. Les résultats obtenus permettent de confirmer partiellement ces hypothèses.

Tout d'abord, durant les six semaines d'intervention habituelle en orthopédagogie, les analyses réalisées sur l'ensemble des participants montrent que la précision du décodage des mots irréguliers et fréquents progresse, ce qui indique l'acquisition de meilleures représentations orthographiques en lecture. Cette progression n'est toutefois pas observée durant l'application du programme *Des mots pour les maux*, possiblement en raison d'un plafonnement des performances à la tâche de précision du décodage de mots fréquents. En effet, juste avant l'application du programme, cinq des six participants parviennent déjà, à un mot près, à lire avec précision les mots fréquents. Lorsque l'effet plafond se présente au niveau de base, les améliorations subséquentes à cette même mesure ne peuvent se manifester. Il devient alors impossible d'observer une amélioration cliniquement ou statistiquement significative (Duff, 2012). Afin d'éviter un effet plafond, les prochaines études devraient mesurer la précision du décodage de mots fréquents à partir de textes standardisés, présentés en plusieurs versions équivalentes, plutôt que sous forme d'une liste de mots.

Par ailleurs, les résultats montrent que durant le programme *Des mots pour les maux*, la vitesse du décodage des non-mots et des mots rares s'améliore chez l'ensemble des participants après 16 et 24 semaines. Cette amélioration se reflète également dans la majorité des trajectoires individuelles (participants 1, 3, 4 et 6), avec une amélioration moyenne de 0,83 seconde par mot correctement décodé. Ces résultats semblent à priori indiquer une meilleure acquisition des correspondances graphophonémiques en lecture, mais pourraient également rendre compte d'une meilleure acquisition des représentations orthographiques. Les non-mots se traitent uniquement à partir des correspondances graphophonologiques, tandis que les mots rares se traitent à partir des correspondances graphophonologiques ou des représentations orthographiques lorsqu'ils sont présentés à répétition. Avec l'exposition, les représentations orthographiques des mots rares s'enrichissent, ce qui permet de les identifier sans recourir aux correspondances graphophonologiques (Casalis et al., 2019). Il n'est donc pas exclu que le programme puisse améliorer la maîtrise des correspondances graphophonologiques et des représentations orthographiques en lecture.

Les résultats obtenus durant l'application du programme démontrent également une amélioration de l'orthographe des mots chez l'ensemble des participants, qui se traduit par une diminution des erreurs sur les propriétés visuelles des mots après 16 et 24 semaines. Ce résultat s'observe aussi dans la majorité des trajectoires individuelles avec une amélioration significative (participants 2, 3 et 6) ou qui tend vers celle-ci (participant 4). Ces participants améliorent de 10 % à 18,3 % le nombre de propriétés visuelles correctement orthographiées par rapport à leur performance individuelle moyenne avant le programme. Une orthographe plus précise des propriétés visuelles des mots porte à croire que le programme améliore les représentations orthographiques à l'écrit chez les participants, alors que ces dernières sont généralement difficiles à rééduquer (Content et Zesiger, 1999 ; Daigle et al., 2020 ; Galuschka et al., 2020 ; Gueguen et al., 2016 ; Mazeau et Pouhet, 2014 ; Poncelet, 2009 ; Williams et al., 2017).

En ce qui concerne les autres variables (précision du décodage de non-mots et de mots rares, précision et vitesse du décodage de mots irréguliers fréquents, orthographe de non-mots, orthographe de mots sans erreur phonologique, orthographe de phrases sans erreur phonologique et orthographe de phrases avec cibles lexicales), l'absence de résultats significatifs sur l'ensemble des participants concorde avec les trajectoires

individuelles. En effet, certains progrès sont observés sur le plan individuel, mais de façon marginale (p. ex., seulement un ou deux participants montrent des améliorations).

Le fait que les effets du programme *Des mots pour les maux* s'observent principalement sur les représentations orthographiques en écriture pourrait s'expliquer par ses multiples composantes de la rééducation du langage écrit qui sont organisées de façon hiérarchique. En effet, le programme met l'accent sur des composantes qui permettent de traiter une grande variété de mots, tout en favorisant un apprentissage progressif des représentations orthographiques. À cet égard, nos résultats vont dans le même sens que ceux d'études francophones qui avancent que pour améliorer les représentations orthographiques, les interventions devraient intégrer plusieurs composantes de la rééducation du langage écrit (Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019 ; Daigle et al., 2015 ; Siffrein-Blanc et George, 2010). Le recours à diverses stratégies rééducatives — comme les méthodes visuosémantique, probabiliste et morphologique qui font partie du programme *Des mots pour les maux* — semble donc utile pour améliorer les représentations orthographiques (Siffrein-Blanc et George, 2010). De plus, nos résultats vont dans le sens de ceux d'une récente méta-analyse anglophone qui recommande un enseignement explicite de plusieurs composantes pour rééduquer l'orthographe (Galuschka et al., 2020).

Par ailleurs, l'absence d'effet du programme sur la précision du décodage des non-mots et des mots rares, ainsi que sur l'orthographe phonologique des mots et des phrases, pourrait s'expliquer, du moins en partie, par le fait que comparativement aux représentations orthographiques, les correspondances graphophonologiques ont été moins travaillées durant l'application du programme *Des mots pour les maux* (voir Tableau 2). Ce choix d'intervention repose probablement sur les difficultés particulières de l'élève, ainsi que sur le fait que les correspondances graphophonologiques avaient initialement fait l'objet de la rééducation lors de l'intervention habituelle en orthopédagogie dispensée avant le début du programme ; cette composante de la rééducation étant généralement la première cible de l'intervention (Galuschka et al., 2020 ; Gueguen et al., 2016 ; Mazeau et Pouhet, 2014).

La durée de l'étude est également à considérer pour expliquer l'absence d'effet sur certaines cibles du programme. En effet, 24 semaines d'une intervention regroupant autant de composantes de la rééducation du langage écrit apparaissent limitées comparativement aux autres études francophones recensées qui mesurent l'effet d'une seule composante

pendant plusieurs semaines (Casalis et Colé, 2005 ; Chapleau, 2017 ; Côté et al., 2013 ; Cyr, 2012 ; Daigle et al., 2015 ; de Battista et Launay, 2005 ; Ecalle et al., 2009 ; Guertin, 2015 ; Lapert et Thibault, 2011 ; Magnan et Ecalle, 2006 ; Ruiz et al., 2017). À titre d'exemple, les interventions sur la conscience phonémique durent généralement de 4 à 5 semaines (Eccalle et al., 2009 ; Magnan et Ecalle, 2006 ; Ruiz et al., 2017), celles visuosémantiques de 6 à 12 semaines (Daigle et al., 2015 ; de Battista et Launay, 2005), celles sur les régularités orthographiques de 2 à 6 semaines (Côté et al., 2013 ; Cyr, 2012 ; Guertin, 2015) et celles sur la morphologie de 12 à 16 semaines (Casalis et Colé, 2005 ; Chapleau, 2016 ; Lapert et Thibault, 2011). Par conséquent, il n'est pas surprenant que les effets du programme *Des mots pour les maux* s'observent uniquement après 16 semaines et sur certaines cibles d'intervention seulement. À cet effet, les améliorations plus importantes constatées au-delà de 8 semaines d'intervention, soit à 16 et à 24 semaines d'application du programme, concordent avec les résultats de l'étude de Chapleau et Beaupré-Boivin (2019) qui concluent que 6 semaines d'intervention phonologique et orthographique sont insuffisantes pour obtenir une amélioration significative ou un maintien des acquis. Ainsi, la rééducation du langage écrit nécessite plusieurs semaines d'intervention (Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019 ; Dahlin, 2011 ; Mazeau et Pouhet, 2014 ; Shaywitz et Shaywitz, 2008 ; Soulier et al., 2018).

Par ailleurs, une analyse plus fine des liens entre la trajectoire individuelle de chaque participant et les composantes du programme enseignées permet de faire certains constats. Par exemple, les participants 3 et 4 ont reçu des interventions ciblant les correspondances graphophonologiques et les représentations orthographiques jusqu'à la huitième semaine du programme. Ensuite, seules les représentations orthographiques ont été enseignées. Pourtant, des améliorations significatives des correspondances graphophonologiques sont observées chez ces 2 participants, mais uniquement après 16 semaines du programme. Ainsi, il est possible que les jeunes continuent d'intégrer les apprentissages des correspondances graphophonologiques sur plusieurs semaines après l'enseignement de cette composante du programme. D'autres études devraient s'intéresser plus spécifiquement aux effets différés de ce type d'intervention.

Une analyse plus fine des stratégies de déploiement du programme par les orthopédagogues nous amène aussi à un autre constat intéressant. En effet, parmi les six participants, seul le participant 1 a reçu un enseignement séquentiel des composantes ciblant les représentations orthographiques, alors que pour les cinq autres, cet

enseignement s'est effectué en alternance. Par conséquent, pour le participant 1, seules les règles orthographiques et graphotactiques ont été abordées pendant la durée de l'étude, délaissant les autres composantes (conscience morphologique, conscience articulatoire, graphies inconsistantes minoritaires et graphies exceptionnelles). Or, ce participant n'a connu aucune amélioration significative sur le plan des représentations orthographiques, ce qui contraste avec les améliorations observées chez les participants 2, 3, 4 et 6. Ce constat donne à penser que l'enseignement en alternance des différentes composantes mènerait à une compréhension plus large de la structure orthographique du français et, par conséquent, permettrait plus rapidement d'orthographier adéquatement une grande diversité de mots, ce qui appuie l'importance d'inclure plusieurs composantes dans les programmes rééducatifs (Chapleau, 2013 ; Chapleau et Beaupré-Boivin, 2019 ; Galuschka et al., 2020). Néanmoins, les effets d'un enseignement séquentiel versus un enseignement en alternance des composantes du programme devraient être mesurés empiriquement.

En somme, les résultats de cette étude démontrent des effets potentiels du programme en regard des correspondances graphophonologiques et des représentations orthographiques. L'étude contribue ainsi au corpus de données probantes liées aux programmes de rééducation de la dyslexie adaptés à la langue française. De par son caractère exploratoire, elle comporte néanmoins des limites qui ouvrent la voie à d'autres recherches.

D'abord, la taille de l'échantillon est petite en raison de contraintes associées au devis et au recrutement en milieu scolaire, ce qui limite la généralisation des résultats à la population d'élèves ayant une dyslexie ou à risque de présenter ce trouble. Cependant, considérant l'hétérogénéité des profils cognitifs de ces élèves, l'utilisation d'un devis intrasujet s'avère plus précise et se rapproche davantage de la réalité des intervenants qui doivent continuellement adapter leurs interventions sur une base individuelle. Toutefois, l'absence de comparaison avec une autre intervention de rééducation ou à un groupe de comparaison ne permet pas non plus d'exclure que certains des effets puissent être attribuables à d'autres facteurs, tel le passage du temps. Il serait nécessaire d'ajouter ces éléments de comparaison lors d'études subséquentes et de bien expliciter le contenu des interventions de comparaison, le cas échéant. Afin d'améliorer la comparaison des effets du programme à ceux d'autres interventions, une étude de type ABAB avec alternance de traitement pourrait être effectuée. Cette étude pourrait détailler davantage la progression du participant en fonction des interventions en incluant un plus grand nombre de prises de

mesure visant à évaluer une composante à la fois (p. ex., conscience morphologique, règles orthographiques), afin de vérifier leurs effets au fur et à mesure qu'elles sont enseignées.

Enfin, il serait nécessaire de vérifier si les acquis se transfèrent aux apprentissages en classe et se maintiennent après l'arrêt des interventions, par exemple, en incluant une mesure du transfert des apprentissages en contexte de classe et une mesure après l'arrêt de l'intervention.

Conclusion

Cette étude exploratoire contribue à l'avancement des connaissances en favorisant le choix de pratiques rééducatives du français écrit, basées sur des données probantes. Les résultats semblent indiquer que le programme *Des mots pour les maux* améliore en partie les correspondances graphophonologiques en lecture et, plus particulièrement, les représentations orthographiques en lecture et en orthographe après 16 semaines d'intervention auprès d'élèves à risque ou présentant une dyslexie. Les progrès en orthographe par représentations orthographiques sont particulièrement prometteurs considérant les défis qu'ils représentent en cours de rééducation de la lecture et de l'écriture.

Références

- Alamargot, D., Caporossi, G., Chesnet, D. et Ros, C. (2011). What makes a skilled writer? Working memory and audience awareness during text composition. *Learning and Individual Differences*, 21(5), 505–516. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.06.001>
- Bedoin, N., Kéïta, L., Leculier, L., Roussel, C., Herbillon, V. et Launay, L. (2010). Diagnostic et remédiation d'un déficit d'inhibition des détails dans la dyslexie de surface. Dans T. Rousseau et F. Valette-Fruhinsholz (dir.), *Le langage oral : données actuelles et perspectives en orthophonie* (p. 179–210). OrthoEditions.
- 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]. CorpusUL. <http://hdl.handle.net/20.500.11794/20217>

- Bosman, A. M. et Van Orden, G. (1997). Pourquoi l'orthographe est-elle plus difficile que la lecture ? Dans L. Rieben, M. Fayol et C. A. Perfetti (dir.), *Des orthographes et leur acquisition* (p. 207–230). Delachaux et Niestlé.
- Caravolas, M. (2004). Spelling development in alphabetic writing systems: A cross-linguistic perspective. *European Psychologist*, 9(1), 3–14. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.9.1.3>
- Casalis, S. et Colé, P. (2005). L'entraînement à l'analyse morphologique chez des collégiens dyslexiques. Dans D.-J. Duché et C.-L. Gérard (dir.), *Entretiens d'orthophonie* (p. 109–120). Expansion Scientifique Française.
- Casalis, S., Leloup, G. et Bois Parriaud, F. (2019). *Prise en charge des troubles du langage écrit chez l'enfant* (2^e éd.). Elsevier Masson.
- 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]. Archipel. <https://archipel.uqam.ca/5780/>
- Chapleau, N. (2017). Rehabilitation of lexical orthography in writers with dysorthographia. Dans S. Plane, C. Bazerman, F. Rondelli, C. Donahue, A. N. Applebee, C. Boré, P. Carlino, M. Marquilló Larray, P. Rogers et D. R. Russell (dir.), *Research on writing: Multiple perspectives* (p. 73–86). The WAC Clearinghouse; CREM. <https://doi.org/10.37514/INT-B.2017.0919.2.04>
- 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. <http://article.sapub.org/10.5923/j.edu.20190901.01.html>
- Chevrie-Muller, C., Maillart, C., Simon, A. et Fournier, S. (1997). *La batterie « langage oral, langage écrit, mémoire, attention »* (2^e éd.) — L2MA-2. Édition du centre de psychologie appliquée (ECPA) ; Pearson.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. et Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204–256. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.204>

- Content, A. et Zesiger, P. (1999). L'acquisition du langage écrit. Dans J. A. Rondal et X. Seron (dir.), *Troubles du langage : bases théoriques, diagnostic et rééducation* (p. 1–46). Mardaga.
- Côté, M.-F., Mercier, J. et Laplante, L. (2013). L'efficacité d'une intervention orthopédagogique sur le transfert des apprentissages en lecture : étude de trois cas d'élèves en difficulté. *Revue canadienne de l'éducation*, 36(3), 72–107. <http://www.jstor.org/stable/canajeducrevucan.36.3.72>
- Croas, J. et Djenati, G. (2018). Chapitre 3. Troubles dyslexiques. Dans J.-Y. Chagnon (dir.), *Approche clinique des troubles instrumentaux* (p. 119–186). Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.chagn.2018.01.0119>
- Cyr, A.-A. (2012). *Évaluation de l'impact d'interventions en orthographe sur le transfert des apprentissages, dans différents contextes d'écriture, auprès d'élèves en difficultés du 2e cycle du primaire* [Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal]. Archipel. <http://archipel.uqam.ca/id/eprint/5629>
- Dahlin, K. I. E. (2011). Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Reading and Writing*, 24(4), 479–491. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9238-y>
- Daigle, D., Ammar, A., Berthiaume, R., Montésinos-Gelet, I., Ouellet, C. et Prévost, N. (2015, mai). *L'enseignement de l'orthographe lexicale et l'élève en difficulté : développement et mise à l'essai d'un programme d'entraînement-Programme actions concertées* [Rapport de recherche] (n° 2013-ER-164704). FRQSC. https://frq.gouv.qc.ca/app/uploads/2021/06/pt_daigled_rapport_ortographe-lexicale.pdf
- Daigle, D., Berthiaume, R., Costerg, A., Plisson, A., Ruberto, N. et Varin, J. (2020). Do all roads really lead to Rome? The case of spelling acquisition. *Reading and Writing*, 33(2), 313–328. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09965-4>
- De Battista, É. et Launay, L. (2005). Rééducation cognitive des graphies contextuelles C et G chez deux enfants dyslexiques de surface. *Glossa*, 91, 50–66. <https://www.glossa.fr/index.php/glossa/article/view/70>
- Duff, K. (2012). Evidence-based indicators of neuropsychological change in the individual patient: Relevant concepts and methods. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27(3), 248–261. <https://doi.org/10.1093/arclin/acr120>

- Ecalte, J., Magnan, A., Bouchafa, H. et Gombert, J. E. (2009). Computer-based training with ortho-phonological units in dyslexic children : New investigations. *Dyslexia*, 15(3), 218–238. <https://doi.org/10.1002/dys.373>
- Ehri, L. C. (1997). Learning to read and learning to spell are one and the same, almost. Dans C. A. Perfetti (dir.), *Learning to spell: Research, theory, and practice across languages* (p. 237–269). Lawrence Erlbaum Associates.
- Galuschka, K., Görgen, R., Kalmar, J., Haberstroh, S., Schmalz, X. et Schulte-Körne, G. (2020). Effectiveness of spelling interventions for learners with dyslexia: A meta-analysis and systematic review. *Educational Psychologist*, 55(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/00461520.2019.1659794>
- Gueguen, J., Hassler, C. et Falissard, B. (2016, juillet). *Évaluation de l'efficacité du traitement proprioceptif de la dyslexie* (Inserm U1178). <https://www.inserm.fr/wp-content/uploads/2017-11/inserm-rapportthematique-efficacitetraitementproprioceptifdyslexie-2016.pdf>
- Guertin, S. (2015). *Rééducation de l'orthographe chez de jeunes dysorthographiques* [Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal]. Archipel. <http://archipel.uqam.ca/id/eprint/8047>
- Habib, M. (2018). Dyslexie de développement. *EMC-Psychiatrie/Pédopsychiatrie*, 0(0), article 37-201-E-10. <https://www.neurodyspaca.org/IMG/pdf/37-81436.pdf>
- Habib, M., Lardy, C., Desiles, T., Commeiras, C., Chobert, J. et Besson, M. (2013). Musique et dyslexie : vers une rééducation cognitivo-musicale intermodalitaire des « troubles dys ». *Développements*, 16-17(3-4), 36–60. <https://doi.org/10.3917/devel.016.0036>
- Habib, M., Lardy, C., Desiles, T., Commeiras, C., Chobert, J. et Besson, M. (2016). Music and dyslexia: A new musical training method to improve reading and related disorders. *Frontiers in Psychology*, 7, article 26. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00026>
- Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM). (2007). *Dyslexie, dysorthographie, dyscalculie : bilan des données scientifiques*. Les éditions Inserm.
- Jacques, D. (2012). *Des mots pour les maux : cartes notions*. <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/4296536>

- Jacquier-Roux, M., Valdois, S. et Zorman, M. (2005). *ODEDYS : Outil de dépistage des dyslexies*. Laboratoire Cogni-Sciences.
- Joly-Pottuz, B., Mercier, M., Leynaud, A. et Habib, M. (2008). Combined auditory and articulatory training improves phonological deficit in children with dyslexia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18(4), 402–429. <https://doi.org/10.1080/09602010701529341>
- Juhel, J. (2008). Les protocoles individuels dans l'évaluation par le psychologue praticien de l'efficacité de son intervention. *Pratiques Psychologiques*, 14(3), 357–373. <https://doi.org/10.1016/j.prps.2008.05.006>
- Lapert, A. et Thibault, M. P. (2011). Rééducation de l'orthographe lexicale : un protocole d'entraînement basé sur la morphologie dérivationnelle. Dans *Entretiens d'orthophonie* (p. 101–109). Les Entretiens Médicaux.
- Le Normand, M.-T., de Schonen, S., Messerschmitt, P., Levêque, C., Genot-Delbecque, M., Le Heuzey, M.-F. et Evrard, P. (2007). Trois méthodes comparées de rééducation. Dans Inserm (dir.), *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : bilan des données scientifiques* (p. 743–763). Inserm. https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01570674/file/INSERM_dyslexie_2007.pdf
- Lindquist, R., Dupuis, G., Terrin, M. L., Hoogwerf, B., Czajkowski, S., Herd, J. A., Barton, F. B., Tracy, M. F., Hunninghake, D. B., Treat-Jacobson, D., Shumaker, S., Zyzanski, S., Goldenberg, I., Knatterud, G. L. et POST CABG Biobehavioral Study Investigators. (2003). Comparison of health-related quality-of-life outcomes of men and women after coronary artery bypass surgery through 1 year: Findings from the POST CABG Biobehavioral Study. *American Heart Journal*, 146(6), 1038–1044. [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(03\)00451-4](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(03)00451-4)
- Livingston, E. M., Siegel, L. S. et Ribary, U. (2018). Developmental dyslexia: Emotional impact and consequences. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 23(2), 107–135. <https://doi.org/10.1080/19404158.2018.1479975>
- Magnan, A. et Ecalle, J. (2006). Audio-visual training in children with reading disabilities. *Computers & Education*, 46(4), 407–425. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.08.008>

- Mazeau, M. et Pouhet, A. (2014). Langage écrit, acquisition et troubles. Dans M. Mazeau et A. Pouhet (dir.), *Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant : du développement typique aux « dys- »* (2^e éd., p. 291–345). Elsevier Masson.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (MELS). (2014). *Programme de formation de l'école québécoise, enseignement primaire : liste orthographique à l'usage des enseignantes et des enseignants*. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/formation_jeunes/ListeOrthographique_Primaire.pdf
- Mousty, P., Leybaert, J., Alegria, J., Content, A. et Morais, J. (1994). BELEC : une batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles. Dans J. Grégoire et B. Piérart (dir.), *Évaluer les troubles de la lecture. Les nouveaux modèles théoriques et leurs implications diagnostiques* (p. 127–145). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.grego.1994.01.0127>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2015). *CIM-10-CA : Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes (vol. 1, 10^e version)*. Institut canadien d'information sur la santé. https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2021/CIM-10-CA_Tab_2015.pdf
- Ordre des psychologues du Québec. (2014, janvier). *Lignes directrices pour l'évaluation de la dyslexie chez les enfants*. <https://www.ordrepsy.qc.ca/documents/26707/63191/%20Lignes+directrices+pour+l%27%C3%A9valuation+de+l+a+dyslexie+-%20chez+les+enfants/139edf81-9163-4060-9c66-06f02eee0ed8>
- Poncellet, M. (2009). Les troubles spécifiques de l'apprentissage du langage écrit. Dans M. Poncellet, S. Majerus et M. Van der Linden (dir.), *Traité de neuropsychologie de l'enfant* (p. 159–220). Solal.
- Rey, A., Pacton, S. et Perruchet, P. (2005). L'erreur dans l'acquisition de l'orthographe. *Rééducation Orthophonique*, (222), 101–119. https://www.researchgate.net/publication/252271862_L'erreur_dans_l'acquisition_de_l'orthographe
- Ruberto, N., Daigle, D. et Ammar, A. (2016). The spelling strategies of francophone dyslexic students. *Reading & Writing*, 29(4), 659–681. <https://doi.org/10.1007/s11145-015-9620-x>

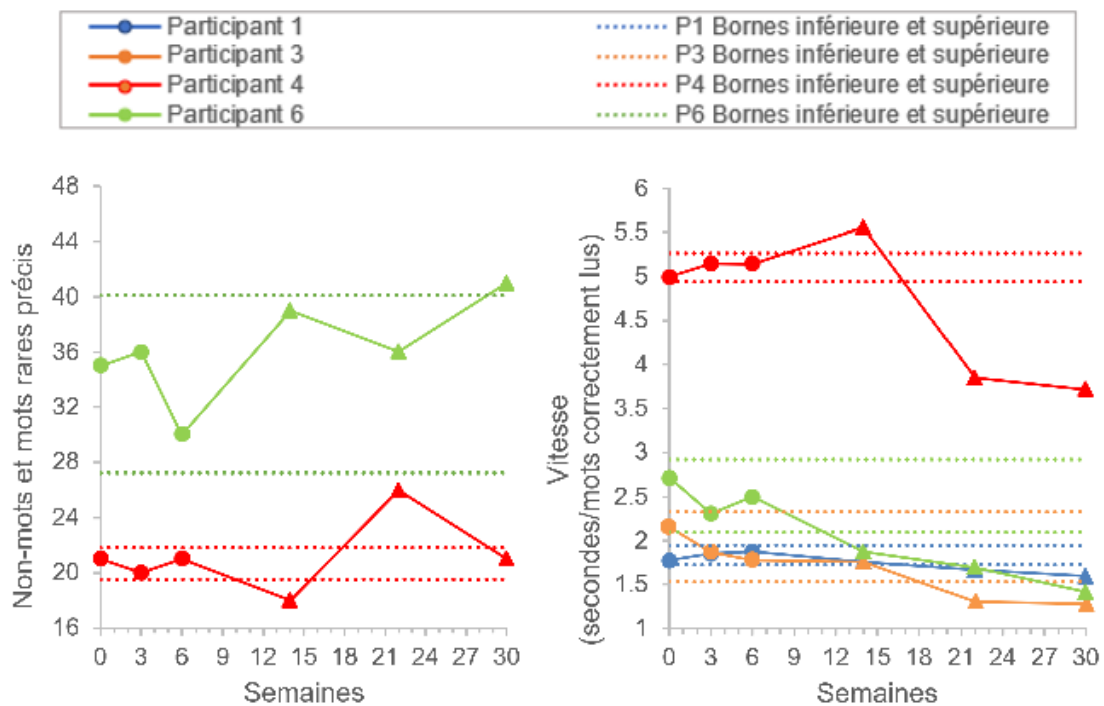
- Ruiz, J.-P., Lassault, J., Sprenger-Charolles, L., Richardson, U. A., Lyytinen, H. et Ziegler, J. C. (2017). GraphoGame : un outil numérique pour enfants en difficultés d'apprentissage de la lecture. *A.N.A.E.*, 148, 333–343. <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-01909660>
- Satake, E., Jagaroo, V. et Maxwell, D. L. (2008). *Handbook of statistical methods : Single subject design*. Plural Publishing.
- Scammacca, N. K., Roberts, G., Vaughn, S. et Stuebing, K. K. (2015). A meta-analysis of interventions for struggling readers in grades 4–12: 1980–2011. *Journal of Learning Disabilities*, 48(4), 369–390. <https://doi.org/10.1177/0022219413504995>
- Shaywitz, S. E. et Shaywitz, B. A. (2008). Paying attention to reading: The neurobiology of reading and dyslexia. *Development and Psychopathology*, 20(4), 1329–1349. <https://doi.org/10.1017/s0954579408000631>
- Siffrein-Blanc, J. et George, F. (2010). L'orthographe lexicale. *Développements*, 4(1), 27–36. <https://doi.org/10.3917/devel.004.0027>
- Soulier, L., Largy, P. et Simoës-Perlant, A. (2018). L'effet d'une induction émotionnelle par la musique sur la production des accords nominal et verbal : étude chez l'enfant d'école primaire. *L'Année psychologique*, 117(4), 405–431. <https://doi.org/10.4074/s0003503317004031>
- Stanké, B. et Dumais, C. (2017). Enseigner l'orthographe lexicale par la méthode visuosémantique. *Vivre le primaire*, 30(3), 13–14. <https://aqep.org/wp-content/uploads/2017/08/6-enseignerlorthographelexicale.pdf>
- Stanké, B., Ferlatte, M.-A. et Granger, S. (2016). Apprentissage avec erreurs et sans erreur de l'orthographe lexicale : impact auprès d'élèves du primaire bons et faibles orthographes. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 76(4), 65–83. <https://doi.org/10.3917/nras.076.0065>
- Valdois, S., Bosse, M.-L. et Peyrin, C. (2014). *COREVA : exercices progressifs d'entraînement des capacités d'empan visuo-attentionnel*. Ortho Édition.
- Willcutt, E. G. et Pennington, B. F. (2000). Psychiatric comorbidity in children and adolescents with reading disability. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(8), 1039–1048. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00691>

- 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/10.1177/0022219415619753>
- Ziegler, J. C. (2018). Différences inter-linguistiques dans l'apprentissage de la lecture. *Langue française, 199*(3), 35–49. <https://doi.org/10.3917/lf.199.0035>
- Zoubrinetzky, R., Collet, G., Nguyen-Morel, M.-A., Valdois, S. et Serniclaes, W. (2019). Remediation of allophonic perception and visual attention span in developmental dyslexia: A joint assay. *Frontiers in Psychology, 10*, article 1502. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01502>

Annexe 1 : matériel supplémentaire

Figure 2

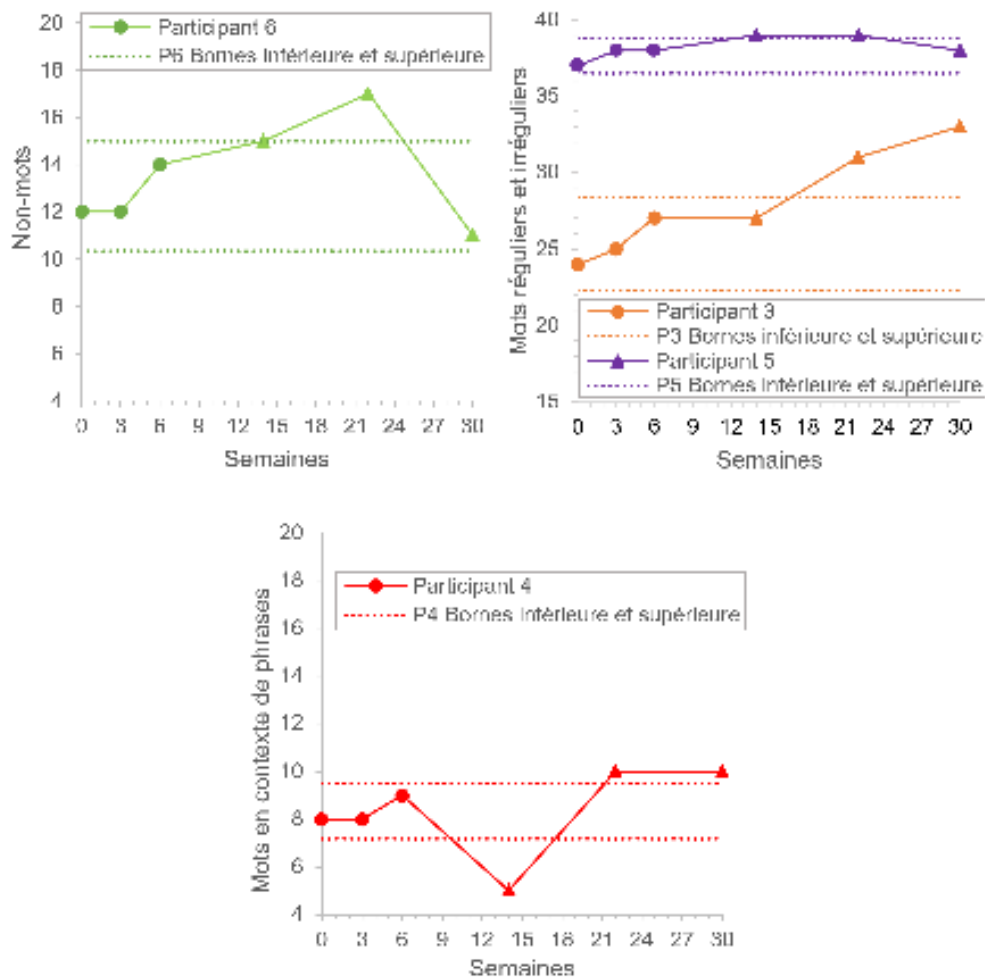
Résultats des trajectoires individuelles au décodage par correspondances graphophonologiques pour les participants ayant montré des variations substantielles relevées ou non par la carte de contrôle



Note. Bornes inférieure et supérieure = + 2 écarts-types de la moyenne des mesures précédant l'application du programme ; ● = performances durant l'orthopédagogie habituelle ; ▲ = performances durant le programme.

Figure 3

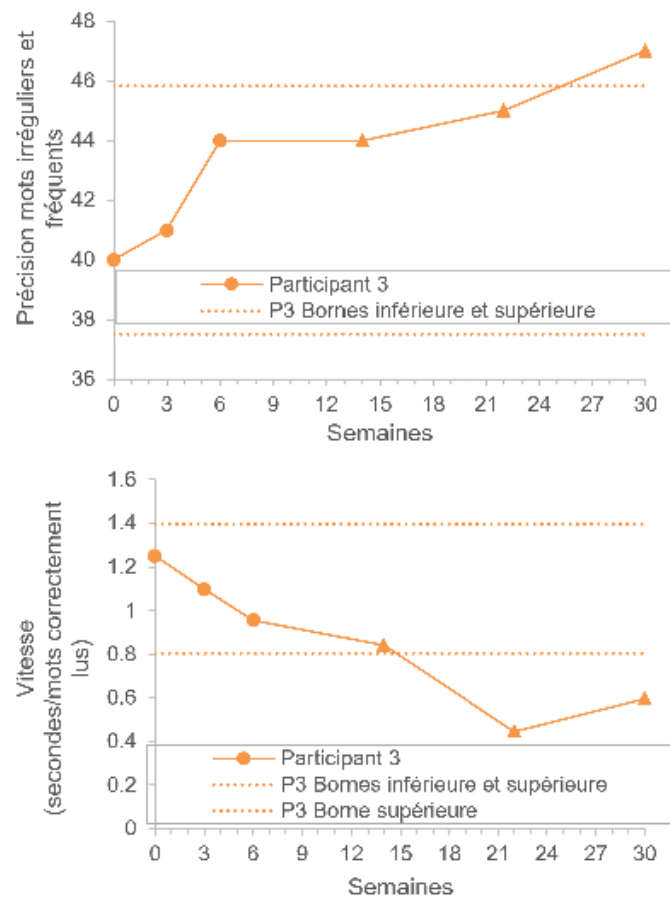
Résultats des trajectoires individuelles en orthographe par correspondances graphophonologiques pour les participants ayant montré des variations substantielles relevées ou non par la carte de contrôle



Note. Bornes inférieure et supérieure = + 2 écarts-types de la moyenne des mesures précédant l'application du programme ; ● = performances durant l'orthopédagogie habituelle ; ▲ = performances durant le programme.

Figure 4

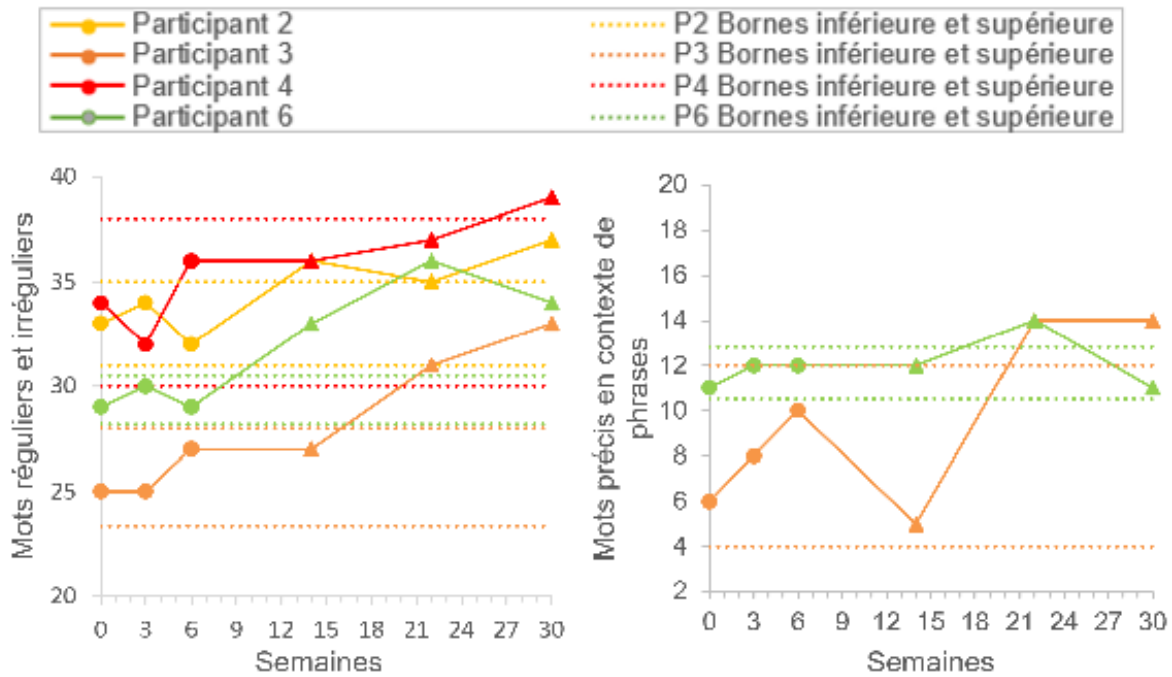
Résultats des trajectoires individuelles au décodage par représentations orthographiques pour les participants ayant montré des variations substantielles relevées ou non par la carte de contrôle



Note. Bornes inférieure et supérieure = + 2 écarts-types de la moyenne des mesures précédant l'application du programme ; ● = performances durant l'orthopédagogie habituelle ; ▲ = performances durant le programme.

Figure 5

Résultats des trajectoires individuelles en orthographe par représentations orthographiques pour les participants ayant montré des variations substantielles relevées ou non par la carte de contrôle



Note. Bornes inférieure et supérieure = + 2 écarts-types de la moyenne des mesures précédant l'application du programme ; ● = performances durant l'orthopédagogie habituelle ; ▲ = performances durant le programme.