

TITRE: EFFETS D'UN ENTRAINEMENT PERCEPTIVO-MOTEUR ET AUX ORTHOGRAPHES APPROCHÉES SUR LES COMPÉTENCES SCRIPTURALES À 5 ANS

AUTEUR(S): ANNE-LISE DOYEN, ÉCOLE SUPÉRIEURE DU PROFESSORAT ET DE L'ÉDUCATION CENTRE VAL DE LOIRE ET MAGALI NOYER-MARTIN, GROUPE DE RECHERCHE EN ÉDUCATION ET FORMATION - UNIVERSITÉ D'ORLÉANS

PUBLICATION: PERSPECTIVES ACTUELLES SUR L'APPRENTISSAGE DE LA LECTURE ET DE L'ÉCRITURE/ CONTRIBUTIONS ABOUT LEARNING TO READ AND WRITE - ACTES DU SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA LITÉRACIE À L'ÉCOLE/INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOR EDUCATIONAL LITERACY (SILE/ISEL) 2015

PAGES: 80 - 102

DIRECTEURS: MARIE-FRANCE MORIN, DENIS ALAMARGOT ET CAROLINA GONÇALVES.

ÉDITEUR: LES ÉDITIONS DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE, 2016.

ISBN: 978-2-7622-0355-4

URI: [HTTP://HDL.HANDLE.NET/11143/10230](http://hdl.handle.net/11143/10230)

DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.17118/11143/10230](https://doi.org/10.17118/11143/10230)

Effets d'un entraînement perceptivo-moteur et aux orthographes approchées sur les compétences scripturales à 5 ans

Anne-Lise Doyen, École Supérieure du Professorat et de l'Éducation Centre Val de Loire
Magali Noyer-Martin, Groupe de Recherche en Éducation et Formation - Université d'Orléans

Résumé : Cette recherche longitudinale, au cours de laquelle une cohorte de 170 élèves a été suivie pendant deux ans, a visé à évaluer les effets à moyen et long termes d'un entraînement à l'écriture sur l'ensemble des processus cognitifs en jeu dans l'acquisition de l'écrit chez des élèves de grande section de maternelle (conscience phonologique, lecture et écriture - dictée et copie - de lettres, pseudo-mots et mots), comparés à des élèves d'un groupe contrôle. L'entraînement, d'une durée de 12 semaines, a couplé un entraînement perceptivo-moteur et un entraînement aux orthographes approchées. En fin de grande section, les résultats révèlent, chez les élèves entraînés comparés aux élèves du groupe contrôle, une amélioration significativement plus importante des compétences représentationnelles en lecture et écriture, et des capacités perceptives mises en évidence par une diminution significative du nombre de regards portés au modèle à copier.

Mots-clés : écriture, entraînement, compétences perceptivo-motrices, orthographes approchées

Abstract: A longitudinal design was used to examine the middle- and long-term effects of a writing training in a cohort of 170 five-year-old pupils with typical development. The cognitive processes in a whole were assessed (phonological awareness, reading, spelling and copying of letters, pseudowords and words) to compare an experimental group to a control one. The 12-week training mixed perceptual-motor training and invented spelling training. At the end of kindergarten, results showed a significant improvement of alphabetic knowledges (in reading and spelling tasks) and of perceptual-motor abilities (decrease of number of gaze lifts in copy tasks) in experimental group children compared to control group children.

Keywords: writing, training, perceptual-motor abilities, invented spelling

Ce chapitre présente une recherche empirique sur l'écriture croisant une approche cognitivo-développementale avec les réalités de la classe. La spécificité de cette étude est de développer une approche intégrative, c'est-à-dire qui prend en compte à la fois des situations écologiques et les différentes composantes cognitives de l'écriture : l'approche intégrative permet à la fois la prise en considération des interactions à l'œuvre entre les divers composants de la capacité scripturale, ainsi que les interactions entre les capacités cognitives en développement et les éléments environnementaux participant à l'apprentissage (existence d'un entraînement, nature de celui-ci, choix didactiques, etc.).

Si de plus en plus de recherches portent sur le développement des processus impliqués dans l'écriture (Berninger et Swanson, 1994; Zesiger, Deonna et Mayor, 2000), rares encore sont celles qui s'intéressent à un effet d'apprentissage ou d'entraînement (Bara et Gentaz, 2011; Morin et Montésinos-Gelet, 2007). Par conséquent, le cadre théorique s'attachera à mettre en exergue ces dernières.

Introduction

Les différentes composantes de l'écriture

Les différentes composantes de l'écriture peuvent se synthétiser en deux dimensions : une dimension représentationnelle et une dimension motrice.

La dimension représentationnelle caractérise le fait que chaque production d'écrit soit un indicateur des représentations de l'enfant à un moment *t* de son développement : elle comprend donc l'ensemble des habiletés de conscience phonologique (Caravolas, Hulme et Snowling, 2001), ses connaissances alphabétiques (Bouchière, Ponce et Foulin, 2010; Zhang et Treiman, 2015), orthographiques (Bosse, 2015) et textuelles (Olinghouse, Graham et Gillespie, 2015). Ces différentes connaissances servent donc de substrat à des changements représentationnels responsables de la progression des stratégies d'écriture favorisant le passage successif par les stratégies picturale, spatiale, sémiotique et phonographémique (Noyer et Baldy, 2002). Le nombre et la large diffusion des travaux dans le champ de recherche de la dimension représentationnelle ont permis à la fois de clarifier le rôle des prédicteurs de l'entrée dans le langage écrit (Scarborough, 2001; Speece, Ritchey, Cooper, Roth et Schatschneider, 2004) et de construire un modèle développemental : les traitements épi-phonologiques précèdent les traitements métaphonologiques; l'unité syllabe est perçue vers 4 ans, tandis que l'unité phonème ne l'est que vers 5 ans. La manipulation de ces unités phonologiques n'est possible que dans un second temps (Ecalte et Magnan, 2010). Se développent également à partir de 5 ans les stratégies phonographémiques, en prenant appui sur le mot et la syllabe et en raffinant le système de correspondance phonème-graphème (Alves Martins et Silva, 2006; Zhang et Treiman, 2015).

La dimension motrice dont l'aboutissement correspond à la capacité à produire de manière rapide des signes lisibles et correctement agencés dans l'espace en utilisant de manière adaptée l'outil scripteur (Zesiger, Deonna et Mayor, 2000) comprend les processus en lien avec la perception visuelle des formes et la programmation-exécution motrice de ces dernières. Ainsi, la capacité des enfants, d'une part, à percevoir précisément la forme des lettres (Bara et Gentaz, 2010), et d'autre part, à les tracer constitue un facteur important pour le développement de l'écriture. Le traitement perceptif permet le stockage en mémoire de la forme des lettres, et comme le précisent Bara et Gentaz (2010), « la qualité du tracé des lettres dépendrait de la qualité des références en mémoire pour le système moteur » (p. 137). En situation d'apprentissage de l'écriture, l'enfant, dès l'école maternelle, se trouve souvent dans un contexte de tâche dans lequel il est confronté à un modèle de lettres, de mots ou de phrases à copier. Il doit donc solliciter l'analyse visuelle de la forme (forme, proportion) pour l'exécution motrice. Or l'analyse des unités de traitement et leur coût basés sur le nombre de levers de regards portés au mot-modèle montre que les élèves copient d'abord des morceaux de lettres en entrant en CP (Préteur et Telleria-Jauregui, 1986), puis des lettres entières, puis des syllabes entre le CP et le CE1 (Humblot, Fayol et Lonchamp, 1994) avant d'être capables, en CE2, de copier des mots entiers (Kandel, Valdois et Orliaguet, 2003).

Comme l'indiquent Bourdin, Cogis et Foulin (2010, p. 60), « Vraisemblablement, la capacité à accéder rapidement à la forme des lettres en mémoire et à les produire automatiquement libère des ressources attentionnelles pour planifier le contenu, élaborer le texte, orthographier correctement les mots, etc. ». Il est donc important, nous semble-t-il, dès l'école maternelle, de proposer des tâches scolaires qui associent le travail déjà souvent réalisé à l'école sur les aspects représentationnels (connaissances phonologiques et alphabétiques), à des situations qui participent à l'élaboration d'une représentation mnésique des lettres et l'intégration graphomotrice qu'elle sous-tend.

Les effets d'entraînement

Dès l'école maternelle débutent, d'une part, l'apprentissage lié aux habiletés représentationnelles (apprentissage du nom et de la forme des lettres, développement de la conscience phonologique, découverte du principe alphabétique) et d'autre part, l'apprentissage de l'acte graphique (par des tâches de copie). La majorité des travaux de recherche testent l'impact de programmes d'entraînement qui portent soit sur la dimension représentationnelle, soit sur la dimension motrice.

Entraînement de la dimension représentationnelle : entraînement aux orthographes approchées

Les recherches qui portent sur la dimension représentationnelle ont largement traité d'entraînements à la conscience phonologique (Ehri, Nunes, Willows, Schuster et Yaghoub-Zadeh, 2001; Bianco *et al.*, 2010). Ces recherches ont maintenant un ancrage clair dans les pratiques de terrain.

À l'exception des travaux sur la conscience phonologique, les recherches portant sur des entraînements susceptibles de favoriser les habiletés représentationnelles d'écriture développées en maternelle font encore l'objet de peu d'études (Rieben, 2003; Morin et Montésinos-Gelet, 2007), en particulier parce que ces pratiques d'enseignement restent marginales dans les classes avant l'apprentissage formel du langage écrit. Pourtant, dès 5 ans environ, de nombreux élèves commencent à produire spontanément à l'écrit des mots ou des petites phrases. Ces productions révèlent les premières capacités alphabétiques qui passent par un début de connaissance des relations entre graphème et phonème (Lambert et Doyen, 2003) et sont considérées comme un indice du futur apprentissage de la lecture et de l'écriture (Shatil, Share et Levin, 2000). S'appuyer, lors des situations d'apprentissages, sur ces premières capacités alphabétiques en écriture permet « aux enfants de se questionner et de formuler des hypothèses sur la langue favorisant la construction de représentations quant aux fonctions et usages de l'écrit » (Prévost et Morin, 2008, p. 64). Ce sont ces pratiques que l'on qualifiera d'orthographe approchées et qui peuvent néanmoins prendre des formats variés (Morin et Montésinos-Gelet, 2007; Ouellette et Sénéchal, 2008). La plupart des travaux qui s'intéressent aux orthographe approchées abordent ce sujet par une approche développementale ou par la recherche de prédicteurs : peu encore s'intéressent à l'effet de l'entraînement. Il est à noter qu'en France, les pratiques enseignantes ne privilégiaient pas jusqu'alors les entraînements aux orthographe approchées.

Parmi les études portant sur l'effet de l'entraînement aux orthographe approchées, nous avons ciblé celles qui traitent à la fois d'entraînements relativement longs (huit à douze semaines) et qui portent sur des groupes d'enfants de fin d'école maternelle (grande section). Ouellette, Sénéchal et Haley (2013), en comparant un entraînement de huit semaines en conscience phonologique à un entraînement aux orthographe approchées, montrent davantage de progrès à la fin de la GS en écriture et en lecture de mots pour le groupe entraîné aux orthographe approchées que pour le groupe entraîné à la conscience phonologique. Alves Martins et Silva (2006) mettent en évidence un effet d'entraînement aux orthographe approchées sur les habiletés phonologiques d'enfants de 5 ans. Enfin, Morin et Montésinos-Gelet (2007) analysent l'impact de ce type d'entraînement sur des « enfants à risque » dans l'apprentissage du langage écrit. D'une part, elles montrent que les élèves à risque ayant participé au programme présentent des performances significativement plus élevées à des tâches d'écriture de mots et de lecture-décodage en fin de maternelle en comparaison de celles obtenues par les sujets du groupe contrôle; d'autre part, elles mettent en évidence les bénéfices du programme à plus long terme (un an après) sur les compétences en orthographe lexicale.

Entraînements perceptivo-moteurs

Alors que les premiers exercices à l'école consistent à copier des lettres ou des mots à partir de modèles, ce même type de tâches de copie est utilisé dans les recherches qui portent sur l'entraînement moteur (Longcamp, Zerbato-Poudou et Velay, 2005; Jolly et Gentaz, 2013). Toute situation de copie met en jeu la perception de la forme à copier et la production motrice ou graphique associée. Alors que les processus liés à la perception et à la motricité pourraient paraître très distincts et qu'ils sont

travaillés de manière disjointe en classe, les recherches montrent un lien clair entre la perception visuelle des lettres à copier et les habiletés motrices attendues pour l'écriture de ces dernières, c'est-à-dire un lien entre reconnaissance des lettres et motricité impliquée dans leur tracé.

En prenant appui sur les techniques de neuroimagerie, Longcamp, Anton, Roth et Velay (2003) ont montré que la perception visuelle des lettres requiert l'activation de zones cérébrales motrices impliquées dans l'écriture de ces dernières. Ces résultats semblent être confirmés par des études qui portent sur des populations souffrant de pathologie : une lésion cérébrale provoquant une incapacité à écrire (agraphie motrice) peut aussi induire des déficits dans l'identification visuelle des lettres (Anderson, Damasio et Damasio, 1990). Enfin, James et Engelhardt (2012) vont montrer le renforcement de ce lien par des situations d'apprentissage : à 5 ans, pendant une tâche de perception de lettres, l'activation des zones cérébrales liées à la lecture est dépendante des activités produites préalablement (entraînement à écrire, dessiner ou taper au clavier) : écrire au préalable favorise l'activation de ces zones cérébrales.

L'efficacité de l'entraînement moteur a été mis en évidence avec des populations d'adultes (Longcamp, Boucard, Gilhodes et Velay, 2006) comme avec de jeunes enfants, dès 5 ans (Longcamp, Zerbato-Poudou et Velay, 2005; Bara, Gentaz et Colé, 2007, 2008; Vinter et Chartrel, 2010). Ainsi, les recherches en psychologie cognitive montrent que la reconnaissance des lettres à 5 ans est meilleure quand l'enfant les a apprises en les écrivant que lorsque l'enfant les a apprises en tapant sur un clavier (Longcamp, Zerbato-Poudou et Velay, 2005). Si apprendre en écrivant est efficace, coupler cet aspect moteur à une modalité supplémentaire, c'est-à-dire opter pour une approche plurimodale, semble renforcer l'effet de l'entraînement. Ainsi, un entraînement visuo-haptique ou visuo-moteur est plus efficace qu'un entraînement visuel (Bara, Gentaz et Colé, 2007, 2008) ou purement moteur (Vinter et Chartrel, 2010) sur les capacités à décoder des pseudo mots et à écrire des lettres en cursive à 5 ans.

Les études présentées dans cette partie montrent l'efficacité d'entraînements moteurs sur les connaissances alphabétiques ; les plus récentes mettent également en exergue l'intérêt de travailler simultanément les aspects perceptifs et moteurs pour un entraînement à l'écriture. Rares sont les études qui couplent une approche perceptivo-motrice et représentationnelle (Bara, Gentaz et Colé, 2007). Or apprendre à écrire consiste certes, à développer des connaissances alphabétiques associées, mais également à apprendre à effectuer un geste efficace, habileté sous-tendue par des capacités perceptives et motrices. Les recherches futures, dans une approche intégrative, devraient donc prendre en considération de manière équilibrée ces deux versants. Enfin, l'ensemble des travaux présentés soulignent la volonté émergente des chercheurs à proposer des entraînements longs s'appuyant sur des approches plurimodales (visuo-motrice, visuo-haptique, écriture inventée).

Objectif de la recherche

L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets d'un entraînement d'une longue durée, basé sur une méthode intégrative qui couple les deux dimensions de l'écriture : représentationnelle et perceptivo-motrice. Cette volonté d'une approche intégrative est liée à l'importance du contexte. Effectivement, dans les écoles françaises, l'entrée dans le langage écrit s'effectue souvent par des approches morcelées : les enseignants proposent des situations d'apprentissage dans les champs du graphisme, de la conscience phonologique, de la connaissance de lettres, mais ces compétences sont travaillées de manière isolée.

Cette recherche, centrée sur les premiers apprentissages, vise donc à évaluer l'effet à moyen et long termes d'un entraînement à l'écriture (couplant activités d'orthographe approchées et activités perceptivo-motrices) sur l'ensemble des processus cognitifs en jeu dans l'acquisition de l'écrit chez des élèves de grande section de maternelle, par comparaison avec des élèves non entraînés.

L'entraînement proposé aux enfants ne consiste pas en une répétition de tâches mais a pour objectif d'entraîner les processus cognitifs en jeu dans l'écriture en proposant des activités progressives permettant de développer les aspects perceptivo-moteurs et représentationnels.

La tâche de copie d'un mot, à l'interface entre lecture et écriture, est un outil pertinent permettant de nous renseigner sur l'analyse visuelle du modèle en lien avec la connaissance des lettres, et chez le lecteur efficace avec les connaissances lexicales, grapho-phonémiques et liées au découpage syllabique (Humbly, Fayol et Longchamp, 1994). Cette tâche est, selon ces auteurs, relativement complexe, car elle sollicite la combinaison de différentes opérations de la part de l'enfant : 1) la prise d'indices visuels (liée à la lecture), 2) le maintien de manière temporaire de ces informations en mémoire de travail (par mécanisme de répétition chez le lecteur) et 3) la production écrite. Comme nous l'avons souligné préalablement, la longueur des unités visuelles traitées en une seule prise d'informations varie avec l'âge et la connaissance du sujet. Nous supposons que l'entraînement proposé, qui présente la particularité d'intégrer aux tâches motrices de copie habituellement proposées à l'école maternelle un entraînement progressif de l'analyse visuelle du modèle, permettra de développer la connaissance des lettres et d'en faciliter la reconnaissance. Nous supposons donc que les capacités perceptivo-motrices impliquées dans les tâches de copie s'amélioreront chez les élèves entraînés comparés aux élèves du groupe témoin, en fin de grande section. Ainsi, dans les tâches de copie, nous devrions observer chez les enfants entraînés une diminution plus marquée du nombre de regards portés au modèle (regards impliqués dans l'interaction entre la taille des unités perçues et produites et le degré d'expertise des scripteurs).

Le deuxième volet porte sur l'entraînement aux orthographe approchées. Il consiste à proposer aux élèves des tâches permettant d'intégrer les stratégies d'orthographe approchées (correspondance phonème-graphème et analogie orthographique) et les habiletés en jeu dans ces tâches (connaissances des lettres, conscience phonologique, empan de lettres). Tout comme dans le premier volet

de l'entraînement (perceptivo-moteur), la notion de progressivité est au cœur de la démarche. Nous supposons que la compréhension du système alphabétique s'améliorera de manière plus marquée chez les élèves entraînés que chez ceux du groupe témoin. De manière plus précise, nous devrions observer chez les enfants entraînés une augmentation plus forte des scores aux différentes tâches de lecture et d'écriture sous dictée que chez les enfants non entraînés.

Ce chapitre traitera plus particulièrement de l'évolution des capacités perceptives et représentationnelles. L'évolution des habiletés motrices (qualité graphique de la copie) fera l'objet d'une autre publication.

Méthode

Population

Cent soixante-dix enfants (1.2 fille pour 1 garçon) d'âge moyen 5 ans 6 mois (min. 5 ans 1 mois – max 6 ans 0 mois) participent à l'expérience. Ils sont issus de huit écoles maternelles françaises choisies pour être représentatives de caractéristiques socio-économiques (rural vs urbain, REP vs non-REP) et en accord avec les services académiques départementaux de l'Education Nationale (Tableau 1) : quatre écoles sont situées dans un département à dominante rurale et quatre dans un département à dominante urbaine. Quatre écoles sont classées en éducation prioritaire. Le groupe expérimental est constitué de cinq écoles (N= 123) et le groupe contrôle de trois écoles (N= 47). Les élèves n'ont pas été sélectionnés, le critère d'inclusion se limitant au fait d'être élève, né en 2007, dans une classe de grande section participant à l'étude et d'avoir reçu le consentement éclairé signé des parents. Pour chaque élève inclus dans l'étude, il a été vérifié qu'il avait obtenu un score aux Matrices de Raven correspondant à son âge chronologique.

Tableau 1. Répartition des écoles du groupe expérimental et du groupe contrôle en fonction de la reconnaissance « éducation prioritaire » et de l'appartenance à un département à dominante urbaine vs rurale

	Groupe expérimental	Groupe contrôle
REP	Rural = 1 Urbain = 1	Rural = 1 Urbain = 1
Non-REP	Rural = 1 Urbain = 2	Rural = 1 Urbain = 0

Procédure

Ces deux groupes (expérimental et contrôle) sont testés à trois reprises : d'abord au mois de janvier de la grande section de maternelle avant le début de la phase d'entraînement (T1) ; puis en juin de l'année de grande section (T2), soit un mois après la fin de l'entraînement de 12 semaines propo-

sé aux élèves du groupe expérimental. La comparaison T1-T2 permet d'estimer les effets à moyen terme. Enfin, un second post-test est proposé un an après, en fin de CP (T3), pour analyser les effets à plus long terme. Ne seront présentés dans ce chapitre que les effets à moyen terme, c'est-à-dire la comparaison T1-T2.

Évaluations

L'effet de l'entraînement a été testé par différentes tâches regroupant des tâches contrôles (mesure du QI non verbal par le test des matrices de Raven - Raven, Raven, et Court, 2003; empan mnésique par la répétition de chiffres) et des tâches évaluant les habiletés perceptivo-motrices et les habiletés représentationnelles. Toutes les tâches ont été passées de manière individuelle en trois temps. Les tâches proposées en T1 et T2 sont identiques.

Les habiletés représentationnelles de l'écrit ont été évaluées en T1 et en T2 comme suit :

Une épreuve de conscience phonologique. Elle est basée sur des compétences épiphonologiques (repérage d'intrus) et métaphonologiques (suppression) et composée de trois sous-épreuves : repérage de l'intrus pour la rime, repérage de l'intrus pour le phonème initial et suppression syllabique. Dans chaque sous-épreuve de conscience phonologique, douze items sont proposés et sont précédés systématiquement de deux essais. Chaque erreur ou absence de réponse est codée zéro ; un point est attribué par réponse correcte.

Une épreuve de lecture composée de quatre sous-épreuves :

Dénomination de lettres. Huit lettres sont présentées à l'enfant : quatre sont fréquentes (L, M, S, E) et quatre sont moins fréquentes (Y, Q, W, H).

Lecture de syllabes. Sont présentées aux enfants huit syllabes de deux à trois graphèmes, avec des structures syllabiques de type consonne-voyelle (CV), consonne-voyelle-consonne (CVC) ou consonne-consonne-voyelle (CCV). Les items choisis sont LO, ME, RI DU, SOR, BUL, PLI, VRA.

Lecture de pseudo-mots. Six pseudo-mots de structure CVCV sont présentés aux enfants pour être lus : TALO, SACO, FEBU, SANI, MACU, VEMI, DEGO, GIRU.

Lecture de mots. Quatre mots connus, rencontrés par les enfants dans le contexte de la classe sont présentés pour être lus. Deux des mots présentent un rapport phonème-graphème régulier et simple (TATA, MARS) alors que les deux autres sont constitués de phonèmes plus complexes (eu, en), de coarticulation de phonèmes rares et difficiles (bs) et d'une marque de morphologie lexicale (t) : ABSENT et JEUDI

Dans ces tâches de lecture, chaque lettre, syllabe, pseudo-mot et mot est présenté un par un, en capitale, imprimé en noir (police arial, taille 150) centré sur une feuille A4.

Une épreuve d'écriture sous dictée composée de quatre sous-épreuves. L'enfant doit, soit écrire des lettres ou des mots énoncés par l'expérimentateur, soit constituer des syllabes ou des pseudo-mots à partir de cartes-lettres. Le choix de cette dernière modalité est justifié par notre volonté de minimiser le coût de la composante motrice de l'écriture afin que l'enfant alloue son attention à la dimension représentationnelle. La série de cartes-lettres proposée aux enfants est constituée de cinq voyelles (A, E, I, O et U) et 14 consonnes parmi les plus fréquentes de l'alphabet (B, C, D, F, G, J, L, M, N, P, R, S, T et V).

Écriture de lettres sous dictée. Les huit lettres proposées dans cette tâche sont les mêmes que celles de la tâche de dénomination de lettres.

Écriture de syllabes à partir d'étiquettes-lettres. Si les syllabes dictées sont différentes de la tâches de lecture de syllabes, elles préservent néanmoins les mêmes caractéristiques en termes de structure phonémique : LE, MO, RU, DI, SIR, BAL, PLU, VRO.

Écriture de pseudo-mots à partir d'étiquettes-lettres. Les pseudo-mots présentent les mêmes caractéristiques que ceux de la tâche de lecture : LATO, SOCA, BEFU, SENI, CAMU, MEVI, GADO, RIJU.

Écriture de mots sous dictée. Les mots que l'enfant doit écrire sous dictée sont fréquents et rencontrés dans le contexte de la classe. La fréquence estimée d'usage pour un million de mots (U) de chacun des items est largement supérieure au Q3 (16,28) de Manulex, et comprise entre 70,22 (lundi) et 3233 (maman). Les quatre mots sont comparables à ceux de la tâche de lecture en termes de longueur. Deux d'entre eux présentent des phonèmes simples et réguliers (papa et Noël), les autres restent réguliers mais sont composés de phonèmes plus complexes (maman, lundi).

Les habiletés perceptivo-motrices sont testées par une tâche de copie. Les enfants doivent au total copier huit lettres en capitale, puis en cursive (L, M, S, E Y, Q W, H), deux syllabes de type CV (le, mo), deux syllabes plus complexes (de type CVC et CCV : respectivement : bal et pro), quatre pseudo-mots bi-syllabiques de type CVCV (par exemple, « soca ») et quatre mots fréquents (maman, papa, lundi, Noël). Les items à copier ont été choisis pour être comparables à ceux des tâches de lecture et d'écriture. A été variée la complexité des lettres et des enchaînements inter-lettres (contrôle du nombre de traits, d'éléments constitutifs, de la prise en compte de la taille des lettres, de la variation de cette taille et du sens des tracés ainsi que du nombre de levers de crayon). Les participants ont été filmés de profil. La tâche de copie, très coûteuse attentionnellement pour les enfants, a donc été subdivisée en trois temps, en répartissant les items en trois sous-parties égales en temps de réalisation.

Codage des données

Un score entre 0 et 1 est obtenu à chaque tâche de lecture et d'écriture (lettres, syllabes, pseudo-mots et mots). Il prend en compte à la fois le phonème ou graphème correctement retranscrit ou lu, la position de ce phonème/graphème dans le mot sur la proportion totale de phonèmes ou

graphèmes. Par exemple, si l'enfant doit lire « SIR » et qu'il lit RIM, il obtient un score de 0.5 : dans cet exemple, trois conversions grapho-phonémiques correctement positionnées sont attendues, représentant chacune 1/3 de point ; ici on attribue 1/3 de point pour le phonème /i/ et 1/6 de point pour /r/ identifié mais mal placé, d'où le score de 0.5 point pour « SIR » lu « RIM ».

Dans les tâches de copie et par item sont dénombrés les regards à partir du moment où l'outil scripteur de l'enfant est positionné sur la feuille de papier.

Programme d'entraînement

Les séances d'entraînements sont menées par les enseignants des classes après avoir été préalablement formés par les chercheurs. Le protocole de formation propose une rencontre avant le début de la phase d'entraînement, des rencontres au cours de l'année et la possibilité, pour les enseignants, de contacter l'un des chercheurs à tout moment en cas de doute ou de questionnement. Les enseignants ont également à leur disposition un « livret de l'enseignant » décrivant de manière très précise le déroulement, les objectifs, le matériel, la consigne de chaque phase de rituels et chaque séance proposées aux élèves. L'entraînement propose effectivement un ensemble de tâches, qui évoluent d'une semaine à l'autre, et qui se complètent pour proposer des activités progressives et amener les enfants à se familiariser avec les activités d'orthographe approchées et d'analyse perceptivo-motrice de l'écriture afin de pouvoir les combiner. Ce livret décrit donc de manière précise, à chaque séance, le niveau de difficulté des mots sur lesquels la classe doit travailler (par exemple, un mot bisyllabique de type CVCV); des exemples sont donnés ainsi que des pistes de différenciation. En revanche, dans le groupe contrôle, les enseignants sont tout à fait libres de travailler sur les compétences scripturales qu'ils souhaitent et ils doivent envisager leur propre progression. L'objectif est de comparer les effets de la progressivité des apprentissages proposés dans le groupe contrôle à ceux du groupe expérimental, tout en restant dans des situations extrêmement écologiques rendant compte de véritables pratiques de terrain.

Les douze semaines d'entraînement reposent et s'organisent autour de deux modalités de travail : des activités rituelles courtes et quotidiennes de 5 à 10 minutes tous les jours et des activités en ateliers d'environ 20 minutes (par petits groupes de 6 à 8 enfants). Les ateliers proposés sont organisés de telle sorte que chaque enfant du groupe expérimental bénéficie d'un atelier d'orthographe approchées et d'un atelier perceptivo-moteur par semaine. La description des phases de rituels et d'ateliers est schématisée dans le tableau 2.

Tableau 2. Schématisation du programme d'entraînement et répartition temporelle des activités proposées

semaines	Activités rituelles	Ateliers perceptivo-moteurs	Ateliers d'orthographe approchées	
1	Connaissance des lettres	Habilités perceptives	Conscience phonologique ; connaissance des lettres	
2	Habilités perceptives			
3				
4				
5	Connaissance alphabétique : analogie	Habilités perceptivo-motrices	Connaissances alphabétiques : syllabes	
6				
7	Mémorisation ; connaissance des lettres ; connaissance alphabétique			
8				Connaissances alphabétique : analogie
9				
10	Situations intégratives d'écriture			Situations intégratives d'écriture
11		Situations intégratives d'écriture		
12				

Les rituels ont une part centrale dans le protocole, car ils permettent d'anticiper et/ou de renforcer le travail effectué en atelier et ils associent progressivement les deux dimensions de l'écriture.

La progression envisagée dans les 12 ateliers perceptivo-moteurs peut se synthétiser en trois étapes : 1) la première partie des séances (séances 1 à 4) consiste à un entraînement à la perception (par exemple, segmenter en lettres un mot écrit en cursive, reconstituer une lettre en cursive à partir de formes de base) puis à la verbalisation des caractéristiques visuelles des lettres (par exemple, décrire les éléments caractéristiques d'une lettre en cursive); 2) les séances 6 à 10 ont pour objet l'intégration de la composante graphomotrice (par exemple, décrire la procédure d'action d'écriture d'une lettre et la mettre en œuvre); 3) enfin, les deux dernières séances visent à coupler ces habiletés à celles liées aux orthographe approchées (par exemple, produire l'écriture d'un mot et le transformer en cursive).

Les ateliers dédiés à l'entraînement aux orthographe approchées sont également organisés en trois étapes : 1) les séances 1 à 4 visent à construire des prérequis aux orthographe approchées en mettant l'accent sur le développement de la connaissance des lettres et sur la conscience phonémique (notamment savoir isoler un phonème vocalique, puis un phonème consonantique dans un mot et l'associer à la lettre correspondante); 2) les séances 5 à 8 ont pour objet un entraînement explicite à l'utilisation de stratégies d'écriture (par exemple, combiner une consonne et une voyelle pour former une syllabe, écrire des mots ou pseudo-mots par analogie); 3) enfin, des ateliers intégratifs terminent la progression en couplant dimensions motrice et représentationnelle (par exemple, écrire des groupes de mots ou des courtes phrases). Ces deux dernières phases s'appuient sur les propositions pédagogiques et didactiques posées par Montésinos-Gelet et Morin (2006) : l'élève est placé dans une situation où il est amené à produire un écrit (mot, groupe nominal, phrase) ; ses représentations individuelles sont relevées, puis couplées à une recherche en trinôme d'élèves ; elles sont questionnées collectivement, valorisées ; la mise en commun des recherches individuelles et

collectives couplée à l'étayage enseignant permet d'arriver à une production collective du mot-cible ou de la phrase-cible.

Nous avons opté pour une approche écologique : les enseignants du groupe contrôle sont libres de proposer les activités d'apprentissage de l'écrit qu'ils souhaitent. Cependant, la distinction dans l'entrée dans l'écrit entre le programme d'entraînement du groupe expérimental et l'apprentissage effectué par les enfants du groupe contrôle repose sur deux éléments centraux : la manière dont se font les rituels et les activités proposées pour l'entrée dans l'écrit.

Rituels : les rituels liés à l'écrit du groupe contrôle ne proposent qu'une faible progressivité des composantes de l'écrit. Les tâches proposées peuvent être de la copie, de la reconnaissance ou de la mémorisation de mots (jour de la semaine, prénom, etc.). Dans le groupe expérimental, en revanche, la progression des rituels est basée sur les processus et stratégies en jeu dans l'écriture : perception, analogie, empan visuel, procédure de verbalisation, correspondance phonème-graphème.

Ateliers d'écriture : les ateliers proposés au groupe contrôle correspondent exclusivement à des activités isolées (graphisme, copie, conscience phonologique). Les élèves du groupe contrôle ne bénéficient donc ni des ateliers d'orthographe approchées ni d'entraînements à la perception des caractéristiques visuelles des lettres.

Dans le cadre de ce chapitre, nous présentons les premiers résultats de l'étude permettant de mettre à l'épreuve notre hypothèse générale relative à un effet à moyen terme de l'entraînement sur les variables dépendantes correspondant aux dimensions représentationnelles et perceptives dans une tâche motrice d'écriture. Ainsi, nous testerons l'effet de l'entraînement sur les scores correspondant à l'établissement de la relation phonographémique dans les tâches d'écriture et de lecture de syllabes, pseudo-mots et mots et sur la diminution du nombre de regards au modèle lors des tâches de copie.

Traitements statistiques

L'ensemble des traitements a été réalisé avec le logiciel Statistica 6.1 (2004). Les scores relatifs aux connaissances alphabétiques (lecture et écriture de lettres, syllabes, pseudo-mots et mots) ont été soumis à une analyse de variance avec en facteur inter-participants le groupe (contrôle vs expérimental) et en facteur intra-participants le temps (T1, T2), les tâches (lecture, écriture) et les items (lettres, syllabes, pseudo-mots et mots).

Résultats

En T1 (Tableau 3), les analyses statistiques ne mettent pas en évidence de différence significative entre le groupe contrôle et le groupe expérimental concernant l'intelligence verbale ($F(1,166)=1.11$, $p=.29$), les capacités mnésiques ($F(1,166)=1.63$, $p=.20$) et les capacités des enfants en conscience phonologique ($F(1,168)=0.47$, $p=.49$).

Tableau 3. Scores moyen (et écart-types) obtenus par les enfants du groupe expérimental et contrôle en T1 pour les tâches de contrôle (intelligence générale, capacités mnésiques et conscience phonologique)

Intelligence générale (Raven)		
Groupe expérimental	17.47 (.42)	F(1, 166)=1.11, n.s.
Groupe contrôle	18.30 (.66)	
Capacités mnésiques (empan de chiffres)		
Groupe expérimental	3.47 (.07)	F(1, 166)=1.63, n.s.
Groupe contrôle	3.29 (.11)	
Conscience phonologique		
Groupe expérimental	5.84 (.46)	F(1, 166)=.47, n.s.
Groupe contrôle	5.49 (.74)	

Note: n.s. = non significatif

De la même manière, le groupe expérimental ne diffère pas significativement du groupe contrôle en T1 pour les scores en écriture sous dictée ($F(3,498)=0.12$, $p=.94$) et le nombre de regards portés au modèle ($F(4,664)=0.31$, $p=.86$). Concernant les tâches de lecture en T1, alors que les deux groupes présentent des scores comparables pour les unités syllabe ($F(1,166)=0.76$, $p=.38$), pseudo-mot ($F(1,166)=0.76$, $p=.39$) et mot ($F(1,166)=0.01$, $p=.95$), les élèves du groupe contrôle ont des performances significativement plus élevées que celles du groupe expérimental en lecture de lettres ($F(1,166)=5.50$, $p=.02$).

Le groupe expérimental et le groupe contrôle présentent donc initialement des caractéristiques similaires permettant une comparaison de leurs performances en T2.

Effets de l'entraînement sur le développement des compétences alphabétiques

L'analyse statistique relève un effet de l'entraînement à moyen terme sur les performances en lecture et en écriture des enfants de cinq ans. L'interaction significative groupe x temps ($F(1,166)=31.40$, $p<.001$) met en évidence une marge de progression plus importante pour le groupe expérimental

que pour le groupe contrôle entre le début et la fin de l'année de grande section de maternelle : le groupe expérimental obtient en T1 de moins bonnes performances que le groupe contrôle et sa marge de progression est supérieure à celle de ce dernier.

Évolution des performances en lecture

Les résultats des performances en lecture sont présentés unité par unité dans le Tableau 4. L'analyse statistique sur les scores en lecture obtenus aux tâches de lecture de lettres, syllabes, pseudo-mots et mots met en évidence une interaction groupe x temps ($F(1,168)=20.63, p<.001$) soulignant l'effet de l'entraînement proposé au groupe expérimental. En revanche, la triple interaction groupe x temps x item n'est pas significative ($F(3,504)=0.59, n.s.$).

Tableau 4. Scores moyens (et écart-types) obtenus par les enfants du groupe expérimental et contrôle en T1 et en T2 pour les tâches de lecture, et contraste entre groupe expérimental et groupe contrôle en T2

	Lecture			
		T1	T2	Contraste en T2
Lettres	Groupe expérimental	.74 (.03)	.88 (.02)	F(1,166)=.45, n.s.
	Groupe contrôle	.85 (.04)	.86 (.03)	
Syllabes	Groupe expérimental	.22 (.03)	.45 (.03)	F(1,166)=10.81***
	Groupe contrôle	.17 (.04)	.25 (.05)	
Pseudo-mots	Groupe expérimental	.16 (.03)	.37 (.03)	F(1,166)=4.59*
	Groupe contrôle	.11 (.04)	.23 (.05)	
Mots	Groupe expérimental	.21 (.03)	.42 (.03)	F(1,166)=7.36**
	Groupe contrôle	.21 (.04)	.27 (.05)	

Note: n.s. = non significatif ; * $p \leq .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Évolution des performances en écriture sous dictée

Les résultats des performances en écriture sous dictée sont présentés unité par unité dans le Tableau 5. Alors même que les enfants du groupe expérimental obtiennent des scores significativement moins élevés que ceux du groupe contrôle en T1 ($F(1, 168)=35.79, p<.001$), ils présentent une marge de progression plus importante, et leurs scores en T2 sont significativement supérieurs à ceux du groupe contrôle ($F(1, 168)=241.11, p<.001$).

Tableau 5. Scores moyens (et écart-types) obtenus par les enfants du groupe expérimental et contrôle en T1 et en T2 pour les tâches d'écriture sous dictée, et contraste entre groupe expérimental et groupe contrôle en T2

	Ecriture sous dictée			Contraste en T2
		T1	T2	
Lettres	Groupe expérimental	.67 (.03)	.77 (.02)	F(1,166)=1.44, n.s.
	Groupe contrôle	.72 (.04)	.79 (.04)	
Syllabes	Groupe expérimental	.31 (.02)	.51 (.03)	F(1,168)=31.67***
	Groupe contrôle	.34 (.04)	.35 (.04)	
Pseudo-mots	Groupe expérimental	.25 (.02)	.45 (.03)	F(1,168)=21.02***
	Groupe contrôle	.27 (.04)	.33 (.04)	
Mots	Groupe expérimental	.39 (.03)	.61 (.02)	F(1,168)=3.80*
	Groupe contrôle	.43 (.05)	.57 (.04)	

Note: n.s. = non significatif ; * $p \leq .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

L'interaction groupe x temps x item ($F(3, 498)=4.95, p<.01$) souligne que cette progression dépend de la nature de la tâche. Ainsi, l'analyse des contrastes ne met pas en évidence de différence significative quant à l'évolution des performances à la tâche de dictée de lettres entre T1 et T2 (effet plafond) pour le groupe expérimental et contrôle. Cependant, elle révèle des progrès significativement plus importants pour le groupe expérimental que pour le groupe contrôle dans les tâches sollicitant l'établissement d'un lien phonographémique en production (syllabes : $F(1,168)=31.67, p<.001$ et pseudo-mots : $F(1,168)=21.02, p<.001$) et pour la tâche mobilisant potentiellement les liens phonèmes-graphèmes ou un apprentissage global du mot ($F(1,168)=3.80, p=0.05$).

L'évolution du nombre de regards

Les résultats concernant le nombre de regard dans la tâche de copie sont présentés dans le Tableau 6.

Tableau 6. Nombre moyen de regards (et écart-types) réalisés par les enfants du groupe expérimental et contrôle en T1 et en T2 pour la tâche de copie, et contraste entre groupe expérimental et groupe contrôle en T2

	Copie			
		T1	T2	Contraste en T2
Lettres en capitale	Groupe expérimental	1.28 (.03)	1.15 (.02)	F(1,166)=1.13, n.s.
	Groupe contrôle	1.16 (.06)	1.07 (.03)	
Lettres en cursive	Groupe expérimental	3.75 (.11)	2.38 (.09)	F(1,166)=29.27***
	Groupe contrôle	3.26 (.18)	2.85 (.13)	
Syllabes	Groupe expérimental	6.51 (.23)	3.88 (.14)	F(1,168)=19.30***
	Groupe contrôle	6.20 (.36)	4.74 (.23)	
Pseudo-mots	Groupe expérimental	11.27 (.40)	6.89 (.22)	F(1,168)=14.59***
	Groupe contrôle	10.64 (.63)	8.43 (.34)	
Mots	Groupe expérimental	11.17 (.42)	5.78 (.27)	F(1,168)=4.30**
	Groupe contrôle	10.58 (.66)	7.44 (.41)	

Note: n.s. = non significatif ; * $p \leq .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

L'effet de l'entraînement est révélé par l'interaction significative temps x groupe ($F(1,166)=11.98$, $p < .001$). Ainsi, les enfants du groupe expérimental présentent une diminution plus importante que le groupe contrôle du nombre de regards portés au modèle. L'interaction significative temps x groupe x item ($F(4,664)=5.72$, $p < .001$) met en évidence que la différence entre les deux groupes dépend de la nature des items à copier. Une analyse de contrastes ne montre aucune différence significative entre les groupes expérimentaux et contrôle en T1 sur les différentes tâches proposés aux enfants ($F_s < 1$) : les performances en termes de nombre de regards sont donc comparables. En revanche, en T2, à l'exception des scores plancher obtenus dans la tâche de copie de lettres en capitale ($F(1,166)=1.13$, n.s.), la diminution du nombre de regards est significativement plus importante dans le groupe expérimental que dans le groupe contrôle pour l'ensemble des unités (lettres en cursive : $F(1,166)=29.27$, $p < .001$; syllabes : $F(1,166)=19.30$, $p < .001$; pseudo-mots : $F(1,166)=14.59$, $p < .001$; mots : $F(1,166)=4.30$, $p < .01$).

Discussion

Cette recherche avait pour objectif d'évaluer, chez des élèves de cinq ans, les effets à moyen terme d'un entraînement intégratif de l'écriture, couplant des activités d'orthographe approchées avec des activités perceptivo-motrices. L'analyse des résultats a mis en évidence, en fin d'année scolaire (comparaison T1 T2), un effet de l'entraînement chez les enfants du groupe expérimental comparés à ceux du groupe contrôle. L'efficacité de l'entraînement se manifeste par une large progression d'une part, des habiletés liées à la composante représentationnelle et d'autre part, des habiletés à percevoir et à copier, correspondant aux composantes perceptivo-motrices de l'écriture (diminution du nombre de regards). En d'autres termes, les enfants entraînés sont plus performants pour lire des syllabes, des pseudo-mots et des mots, et pour écrire des lettres, syllabes, pseudo-mots et mots,

que l'on considère l'écriture d'un point de vue perceptivo-moteur (copie) ou que l'on s'intéresse à l'évolution du principe alphabétique.

Une des particularités de l'entraînement proposé portait sur l'entraînement de stratégies et des processus en jeu dans l'acquisition de l'écriture. Dans notre étude, la copie de pseudo-mots supposait de la part de l'enfant une nécessité d'analyse visuelle des unités infra-lexicales. Or la littérature scientifique (Préteur et Telleria-Jauregui, 1986; Humblot, Fayol et Lonchamp, 1994; Kandel, Valdois et Orliaguet, 2003) montre que les jeunes enfants recopient d'abord des morceaux de lettres avant d'être capables de les assembler en lettres, en syllabes puis en mots. L'entraînement proposé montre en effet une amélioration notable de la capacité à traiter visuellement un modèle (les enfants repèrent visuellement une partie plus large du mot à transcrire) et permet donc d'augmenter la taille de l'unité de base du programme moteur ; l'attention allouable à d'autres aspects de la tâche d'écriture est ainsi libérée.

De plus, nos résultats sont en accord avec la littérature relative aux effets d'entraînement sur l'entrée dans le langage écrit et plus spécifiquement l'apprentissage de l'écriture chez les enfants de 5 ans. Nous retrouvons les résultats rapportés dans les études portant sur un entraînement long aux orthographe approchées qui montrent une amélioration en fin de grande section de la connaissance des lettres (Morin et Montésinos-Gelet, 2007), ainsi que des capacités à lire et écrire des mots (Morin et Montésinos-Gelet, 2007; Ouellette, Sénéchal et Haley, 2013). Nos résultats sont également compatibles avec les travaux portant sur les bénéfices d'entraînements moteurs sur la reconnaissance des lettres (Longcamp, Zerbato-Poudou et Velay, 2005), le décodage de pseudo-mots (Bara, Gentaz et Colé, 2007, 2008) et l'écriture cursive (Vinter et Chartrel, 2010).

Au regard des résultats des recherches sur l'entraînement à l'écriture et au regard de la nature des activités proposées dans notre étude, nous pouvons identifier des hypothèses sur les effets des différentes composantes de l'entraînement. Rappelons qu'il ne s'agit que d'hypothèses, l'approche couplée (comparée à des situations écologiques d'apprentissage) ne permettant pas d'identifier les bénéfices liés à l'entraînement aux orthographe approchées de ceux liés aux activités perceptivo-motrices.

Ainsi, les ateliers perceptivo-moteurs consistaient en un travail perceptif spécifique (préalable à l'acte d'écrire) lié d'abord au repérage de la forme, de la direction, de l'ordre des traits, de leur proportion et du sens des tracés, puis à la verbalisation des procédures d'actions en jeu dans l'écriture de l'item-cible. Ces deux caractéristiques et objectifs de l'entraînement ont probablement participé grandement à la fois à l'amélioration de la capacité de l'enfant à percevoir les éléments indispensables des lettres de manière plus efficace (diminution du nombre de regards) mais également à la représentation visuelle de certaines lettres (repérées en un seul regard après l'entraînement), représentation nécessairement liée aux activités de lecture et d'écriture autonome. Ces résultats confirment la position de Berninger *et al.* (1997) selon laquelle la présentation visuelle de la lettre associée à l'explication verbale sur la manière de former chacun des traits qui la constituent semble être le

moyen le plus efficace d'améliorer la représentation perceptive de la lettre en mémoire. De manière plus générale, guider le tracé des lettres, que ce soit par des vidéos montrant leur tracé (Jolly et Gentaz, 2013), par des bras robot (Hennion, Gentaz, Gouagout et Bara, 2005) ou par la verbalisation des procédures d'action (comme c'est le cas dans cette étude), doit être une démarche à intégrer aux activités motrices d'écriture.

De manière couplée et/ou complémentaire, les ateliers d'orthographe approchés participent par la verbalisation, l'explicitation, la confrontation des stratégies d'écriture à d'autres champs de l'écrit en lien avec la mise en relation entre oral et écrit, le repérage phonologique, sa transcription en graphème, l'importance de transcrire l'ensemble des phonèmes, en respectant l'ordre des graphèmes dans le mot. Ces différents aspects participent davantage à l'élaboration du principe alphabétique. L'efficacité de ce type de pratique suppose plusieurs conditions de mise en œuvre. Il faut amener les enfants à expliciter systématiquement leurs stratégies et les confronter à d'autres tentatives d'écriture émanant soit de l'enseignant (par exemple, Alves Martins et Silva, 2006), soit d'autres enfants (Morin et Montésinos-Gelet, 2007). Ces éléments incontournables doivent répondre aux cinq principes didactiques relevés par Morin et Montésinos-Gelet (2007) : « *placer l'enfant dans une situation où il est amené à se servir de la langue écrite ; être à l'écoute et questionner ses représentations par rapport à celle-ci ; valoriser ce que l'enfant a déjà construit ; chercher à développer sa réflexivité et l'inciter à partager ses connaissances et ses stratégies* » (page 674).

L'impact de l'entraînement sur l'ensemble des dimensions justifie donc pleinement une approche intégrative. Un entraînement de 12 semaines intégrant plusieurs dimensions de l'écriture permet ainsi d'obtenir des résultats plus « complets » sur l'ensemble des variables de langage écrit. Ces résultats suggèrent que les élèves ayant bénéficié de cet entraînement terminent leur scolarité maternelle avec des compétences qui devraient permettre une meilleure entrée dans l'écriture et la lecture.

Mais l'approche intégrative trouve également des justifications théoriques qui s'appuient sur le lien entre certaines habiletés et sur une approche incarnée de l'apprentissage. Selon cette approche, la cognition n'est pas limitée aux traitements symboliques et internes de l'information mais est implantée dans différents processus (perceptifs, sensoriels, émotionnels, etc.) et différents substrats (corporels, environnementaux, etc.). Ainsi, l'approche incarnée de la cognition postule l'existence de liens entre cognition, perception, motricité et environnement correspondant aux facteurs pris en compte dans notre approche intégrative de l'entraînement à l'écrit. L'importance de coupler plusieurs dimensions de l'écrit trouve également sa justification dans les travaux qui montrent un lien entre les représentations visuelles et motrices des lettres (Longcamp, Zerbato-Poudou et Velay, 2005) et ceux qui montrent un lien entre habiletés représentationnelles et perceptivo-motrices. Cependant, gardons à l'esprit que proposer un entraînement de type intégratif ne signifie pas traiter systématiquement l'ensemble des dimensions et des processus de manière concomitante : les processus et sous-processus en jeu dans l'écrit doivent d'abord être intégrés, entraînés ou appris afin d'alléger la charge cognitive de l'élève (Fayol et Heurley, 1995). Ainsi, la mobilisation des composantes représentationnelles et motrices chez le scripteur, quel que soit son âge, s'effectue dans l'acte (en temps

réel) sous la contrainte d'une capacité limitée de traitement. Les modalités perceptives, motrices, linguistiques, etc., et les connaissances phonologiques, alphabétiques, etc. doivent donc être intégrées petit à petit dans la progression envisagée par l'enseignant.

En conclusion, les résultats de cette recherche permettent de montrer les bénéfices d'un entraînement intégratif qui couple une approche perceptivo-motrice aux orthographe approchées. Quelle que soit la méthode d'apprentissage (comparaison entre le groupe contrôle et le groupe expérimental), si les enfants de grande section de maternelle développent la connaissance des lettres de l'alphabet (scores plafond) et sont capables de reconnaître ces dernières et de les copier de manière efficace et rapide en lettres capitales (scores plancher du nombre de regards portés au modèle), l'entraînement intégratif est plus efficace que des méthodes « traditionnelles » particulièrement pour les habiletés les plus complexes à acquérir. Ainsi, il permet non seulement de développer les compétences perceptivo-motrices en jeu dans la copie d'écriture en cursive mais également de développer des habiletés phonographémiques plus abouties permettant d'approcher la lecture et l'écriture de mots et pseudo-mots.

Alors que les enseignants français proposent encore bien souvent des ateliers et des progressions centrés sur l'une des compétences scripturales isolées (graphisme, copie, conscience phonologique), il faut noter l'intérêt de combiner l'ensemble de ces aspects dans une progression annuelle.

Remerciements

Les auteures remercient les Inspecteurs de l'Education Nationale qui ont donné leur accord pour que cette recherche existe. Elles remercient vivement les enseignants des écoles maternelles de Sandillon, Sablonnières à Saran, Louise Michel et Pierre Ségelle à Orléans, de Buffon, Michelet et Jules Ferry à Châteauroux et l'école maternelle de Déols pour leur engagement dans ce projet, leurs élèves et les parents qui ont donné leur accord.

Cette recherche a bénéficié du soutien de la MSHS de Poitiers et de l'ESPE Centre Val de Loire.

Bibliographie

- Alves Martins, M. et Silva, C. (2006). The impact of invented spelling on phonemic awareness. *Learning and Instruction, 16*(1), 41-56.
- Anderson, S., Damasio, A. et Damasio, H. (1990). Troubled letters but not numbers. Domain specific cognitive impairments following local damage in frontal cortex. *Brain, 113*,749-760.
- Bara, F. et Gentaz, E. (2010). Apprendre à tracer les lettres : une revue critique. *Psychologie Française, 55*(2), 129-144.
- Bara, F. et Gentaz, E. (2011). Haptics in teaching handwriting: The role of perceptual and visuo-motor skills. *Human Movement Science, 30*(4), 45-759.
- Bara, F., Gentaz, E. et Colé, P. (2007). Haptics in learning to read with children coming from low socio-economic status families. *British Journal of Developmental Psychology, 25*, 643-663.
- Bara, F., Gentaz, E. et Colé, P. (2008). Littératie précoce et apprentissage de la lecture : comparaison entre des enfants à risque, scolarisés en France dans des réseaux d'éducation prioritaire et des enfants de classes régulières. *Revue des Sciences de l'Education, 34*(1), 27-45.
- Berninger, V.W. et Swanson, H.L. (1994). Modification of the Hayes and Flower model to explain beginning and developing writing. In E. Butterfield (Ed.), *Advances in cognition and Educational Practice. Vol. 2. Children's writing: toward a process theory of development of skilled writing, 57-82*. Greenwich, CT: JAI Press.
- Berninger, V., Vaughan, K., Abbott, R., Abbott, S., Rogan, L., Brooks, A., ... et Graham, S. (1997). Treatment of handwriting problems in beginning writers: Transfer from handwriting to composition. *Journal of Educational Psychology, 89*(4), 652-666.
- Bianco, M., Bressoux, P., Doyen, A., Lambert, E., Lima, L., Pellenq, C. et Zorman, M. (2010). Early training in oral comprehension and phonological skills: Results of a three-year longitudinal study. *Scientific Studies of Reading, 14*(3), 211-246.
- Bosse, M.-L. (2015). Learning to read and spell: how children acquire word orthographic knowledge. *Child Development Perspectives, 9*(4), 222-226.
- Bouchière, B., Ponce, C. et Foulin, J.-N. (2010). Développement de la connaissance des lettres capitales. Étude transversale chez les enfants français de trois à six ans. *Psychologie Française, 55*, 65-89.
- Bourdin, B., Cogis, D. et Foulin, J.-N. (2010). Influence des traitements graphomoteurs et orthographiques sur la production de textes écrits : perspective pluridisciplinaire. *Langages, 177*, 57-82.
- Caravolas, M., Hulme, C. et Snowling, M. J. (2001) The foundations of spelling ability: evidence from a 3-year longitudinal study. *Journal of Memory and Language, 45*(4), 751-774.
- Ecalte, J. et Magnan, A. (2010). *L'apprentissage de la lecture et ses difficultés*. Paris : Dunod.

- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z. et Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36, 250-287.
- Fayol, M. et Heurley, L. (1995). Des modèles de production du langage à l'étude du fonctionnement du scripteur, enfant et adulte (traduit par G. Fortier). Dans J.-Y. Boyer, J.-P. Dionne et P. Raymond. (dir.). *La production de textes : vers un modèle d'enseignement de l'écriture* (p. 17-48). Montréal : Les éditions Logiques.
- Hennion, B., Gentaz, E., Gouagout, P. et Bara, F. (2005). Telemaque, a new visuo-haptic interface for remediation of dysgraphic children. *IEEE: WorldHaptic*, 410-419.
- Humblot, L., Fayol, M. et Lonchamp, K. (1994). La copie de mots en CP et CE1. *Repères*, 9, 47-60.
- James, K. H. et Engelhardt, L. (2012). The effects of handwriting experience on functional brain development in per-literate children. *Trends in Neuroscience and Education*, 1, 32-42.
- Jolly, C. et Gentaz, E. (2013). *Évaluation des effets d'entraînements avec tablette tactile destinés à favoriser l'écriture de lettres cursives chez des enfants de Cours Préparatoire*. STICEF 20, ISSN : 1764-7223, mis en ligne le 12/07/2013.
- Kandel, S., Valdois, S. et Orliaguet, J.-P. (2003). Étude de la production écrite en copie : Une approche visuo-orthographique et graphomotrice. *Le Langage et l'Homme*, 38, 5-24.
- Lambert, E. et Doyen, A.-L. (2003). Compétences phonologiques en maternelle et acquisition du langage écrit. Sous la direction de A. Vom Hofe, H. Charvin, J.-L. Bernaud & D. Guédon, *Psychologie différentielle, recherches et réflexions* (p. 143-147). Presses Universitaires de Rennes.
- Longcamp, M., Anton, J.-L., Roth, M. et Velay, J.-L. (2003). Visual presentation of single letters activates a premotor area involved in writing. *NeuroImage*, 19(4), 1492-1500.
- Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J. C. et Velay, J. L. (2006). Remembering the orientation of newly learned characters depends on the associated writing knowledge: A comparison between handwriting and typing. *Human Movement Science*, 25(4-5), 646-656.
- Longcamp, M., Zerbato-Poudou, M. T. et Velay, J.-L. (2005). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: A comparison between handwriting and typing. *Acta Psychologica*, 119, 67-69.
- Montésinos-Gelet, I. et Morin, M.-F. (2006). *Les orthographes approchées au préscolaire et au primaire*. Montréal : Chenelière (coll. Didactique).
- Morin, M.-F. et Montésinos-Gelet, I. (2007). Effet d'un programme d'orthographes approchées en maternelle sur les performances ultérieures en lecture et en écriture d'élèves à risque. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(3), 663-683.
- Noyer, M. et Baldy, R. (2002). Du dessin à la lecture et à l'écriture. *Psychologie et Éducation*, 49, 73-88.
- Olinghouse, N. G., Graham, S. et Gillespie, A. (2015). The relationship of discourse and topic knowledge to fifth-graders' writing performance. *Journal of Educational Psychology*, 107, 391-406.

- Ouellette, G., et Sénéchal, M. (2008). Pathways to Literacy: A Study of Invented Spelling and Its Role in Learning to Read. *Child Development*, 79, 899-913.
- Ouellette, G. P., Sénéchal, M. et Haley, A. (2013). Guiding children's invented spellings: A gateway into literacy learning. *The Journal of Experimental Education*, 81, 261-279.
- Préteur, Y. et Telleria-Jauregui, B. (1986). L'empan de copie comme un des indicateurs de l'acquisition de la langue écrite chez des enfants de 5-8 ans. *Psychologie Scolaire*, 56, 5-29.
- Prévost, N. et Morin, M.-F. (2008). Les orthographes approchées : une voie pour réfléchir sur la langue écrite. *Québec Français*, 150, 64-65.
- Raven, J., Raven, J. C. et Court, J. H. (2003). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Section 1: General Overview*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment.
- Rieben, L. (2003). Écritures inventées et apprentissage de la lecture et de l'orthographe. *Dynamiques de l'écriture : approches pluridisciplinaires*, 22, 27-36.
- Scarborough, H. A. (2001). Connecting early language and literacy to later reading (dis)abilities: Evidence, theory, and practice. Dans S. Neuman et D. Dickinson (dir.), *Handbook for research in early literacy* (p. 97-110). New York : Guilford Press.
- Shatil, E., Share, D. C., et Levin. I. (2000). On the contribution of kindergarten writing to grade one literacy: A longitudinal study in Hebrew. *Applied Psycholinguistics*, 21, 1-21.
- Speece, D. L., Ritchey, K. D., Cooper, D. H., Roth, F. P. et Schatschneider, C. (2004). Growth in early reading skills from kindergarten to third grade. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 312-332.
- Vinter, A. et Chartrel, E. (2010). Effects of different types of learning on handwriting movements in young children. *Learning and Instruction*, 20, 476-486.
- Zesiger, P., Deonna, T. et Mayor, C. (2000). L'acquisition de l'écriture. *Enfance*, 3, 295-304.
- Zhang, L. et Treiman, R. (2015). Writing dinosaur large and mosquito small: Prephonological spellers' use of semantic information. *Scientific Studies of reading*, 19, 434-445.