

Apprentissage des lettres et du geste graphique en moyenne section maternelle. Quel apport des applications tactiles ?

Laetitia Boulc'H, François-Xavier Bernard

► To cite this version:

Laetitia Boulc'H, François-Xavier Bernard. Apprentissage des lettres et du geste graphique en moyenne section maternelle. Quel apport des applications tactiles ?. Sandra Nogry, Laetitia Boulc'h, François Villemonteix. Le numérique à l'école primaire. Pratiques de classe et supervision pédagogique dans les pays francophones, Presses Universitaires du Septentrion, 2019, Éducation et didactiques, 978-2-7574-2366-0. <http://www.septentrion.com/fr/livre/?GCOI=27574100918780> . halshs-01989904

HAL Id: halshs-01989904

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01989904>

Submitted on 22 Jan 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Apprendre le nom et la forme des lettres en maternelle moyenne section. Quel apport des applications tactiles par rapport au papier et aux approches multisensorielles ?

Laetitia Boulc'h, François-Xavier Bernard

Université Paris Descartes. Laboratoire EDA

Laetitia.boulc-h@parisdescartes.fr

1 Contexte et objectifs

Les tablettes occupent une place de plus en plus importante dans les classes notamment en maternelle où leur ergonomie et leur simplicité de manipulation séduisent les enseignants et les élèves (Murray et Olcese, 2011). Mais comment utiliser efficacement ces nouveaux outils dans les classes, quelles applications choisir pour développer quelles compétences ?

Notre attention s'est portée sur l'intérêt d'utiliser les applications disponibles sur tablettes pour travailler les connaissances précoces autour des lettres. Plus précisément, nous avons souhaité évaluer l'apport d'un entraînement avec tablettes tactiles chez des élèves de moyenne section sur la mémorisation de la forme et le nom des lettres. Pour ce faire, nous avons proposé trois entraînements différents à trois groupes d'élèves : soit un entraînement sur tablette, soit un entraînement classique sur papier-crayon, soit un entraînement haptique à propos duquel les recherches ont montré qu'il avait un impact positif sur le développement des compétences écrites précoces.

Nous allons dans un premier temps présenter, en les résumant, les connaissances actuelles sur les prérequis du code écrit en insistant sur le rôle de la maîtrise des sons et du nom des lettres. Puis nous présenterons les résultats des recherches récentes qui s'intéressent à l'impact des tablettes sur les apprentissages en maternelle en nous centrant tout particulièrement sur la dimension lecture-écriture.

2 Éléments théoriques

2.1 Apprendre à lire, un apprentissage formel et précoce

La lecture est une activité complexe qui nécessite de maîtriser des connaissances arbitraires (code, orthographe, syntaxe) et de mettre en œuvre simultanément de nombreux processus cognitifs (Giasson, 1995). Si, l'enfant s'éveille très tôt à la lecture et développe dans le cadre familial des habitudes, connaissances et compétences informelles (Thériault, 1995), un simple bain de langage et des temps de lecture partagée ne suffisent pas. Contrairement au langage oral, apprendre à lire requiert un enseignement formel et structuré (Bracken et Fischel, 2006).

Ainsi, à l'école, au cours du cycle 1 et 2, l'élève va découvrir le principe alphabétique, apprendre les règles de conversion graphème-phonème et l'orthographe des mots (Ecalte et Magnan, 2002). En amont, au cours du cycle 1 de maternelle, il sera amené à travailler les prérequis de la lecture-écriture :

« Il appartient à l'école maternelle de donner à tous une culture commune de l'écrit. Les enfants y sont amenés à comprendre de mieux en mieux des écrits à leur portée, à découvrir la nature et la fonction langagière de ces tracés réalisés par quelqu'un pour quelqu'un, à commencer à participer à la production de textes écrits dont ils explorent les particularités »¹.

Facteurs ayant un pouvoir prédictif sur les performances en décodage

Les prérequis sont « des connaissances, attitudes susceptibles de prédire un apprentissage réussi de la lecture » (Negro et Genelot, 2009, p. 293). Depuis les années 80, de nombreuses recherches ont permis de lister un certain nombre de compétences qui constituent de bons prédicteurs de l'apprentissage de la lecture. Ces compétences sont explicitement reprises et développées dans les derniers programmes 2016 de cycle 1. On retrouve notamment la clarté cognitive, la conscience phonologique et surtout la connaissance des lettres.

La clarté cognitive renvoie à la connaissance des fonctions de l'écrit : informer, s'informer, garder une trace, communiquer, se divertir... Selon, Chauveau et Rogovas (1994), les enfants de 5 ans qui, à cet âge, ont déjà découvert ces fonctions ont plus de chance d'apprendre à lire facilement.

Les habiletés phonologiques concernent la capacité à opérer une analyse phonologique du langage (Ecalte, Magnan et Bouchafa, 2008), c'est-à-dire à identifier et manipuler les unités sonores du langage telles que la syllabe, la rime, le phonème. Elles englobent les traitements épiphonologiques (repérer les unités sonores²) et les traitements métaphonologiques (repérer et manipuler consciemment les unités sonores³). Dans de nombreuses recherches (Casalis et Louis-Alexandre, 2000 ; Ecalte et Magnan, 2002 ; Yeh et Connell, 2008), le niveau de conscience phonologique à 5 ans et plus particulièrement la capacité à mettre en œuvre des traitements métaphonologiques efficaces (sur les phonèmes notamment) constituerait un très bon prédicteur du décodage en lecture.

La reconnaissance des lettres, identifiée comme le premier des processus cognitifs mis en œuvre au cours de l'activité d'identification des mots, apparaît également comme une compétence indispensable à l'apprenti-lecteur (Bouchière, Ponce et Foulin, 2010).

Le rôle tout particulier de la connaissance des lettres

Qu'est-ce que connaître les lettres ? Les lettres sont des unités orientées. Pour les identifier correctement il faut donc reconnaître leur forme en prenant en compte leur orientation. La prise en compte de l'orientation des lettres ne va pas de soi pour les jeunes enfants qui ont tendance à les traiter comme des objets, des dessins qui, contrairement aux lettres, gardent leur signification quelle que soit leur orientation (Bastien et Bastien-Toniazzo, 2004). Il faut également connaître le

¹http://cache.media.education.gouv.fr/file/MEN_SPE_2/37/8/ensel4759_arrete-annexe_prog_ecole_maternelle_403378.pdf (pages)

²Exemples : quels sons entend-on dans « château » ; combien de syllabes y a-t-il dans « éléphant » ?...

³Exemples : que reste-t-il si j'enlève le premier son de « château », qu'est-ce que j'obtiens si je remplace la dernière syllabe de « vélo » par la dernière syllabe de « maison »...

nom des lettres ce qui va permettre de leur attribuer plus facilement une identité phonologique et symbolique (Foulin, 2005, 2007).

La connaissance du nom des lettres, chez des enfants d'école maternelle, constitue un bon prédicteur de l'identification des mots. Muter, Hulme Snowling et Taylor (1998) ont suivi 38 enfants de moyenne section (MS) pendant 2 ans ; ils ont mesuré en MS, grande section (GS) et cours préparatoire (CP) leurs compétences dans trois domaines : détecter et produire des rimes, identifier et supprimer des phonèmes et enfin nommer des lettres. Les résultats indiquent que parmi ces trois variables, celle qui explique le mieux les scores en lecture en GS puis en CP est la connaissance des lettres bien avant les capacités de segmentation ou de production de rimes. De même, Bara, Gentaz et Colé (2004) rappellent qu'associer un travail de la conscience phonémique à un entraînement sur la connaissance des lettres et sur les associations entre lettres-sons améliore significativement les performances ultérieures en lecture des élèves.

Negro et Genelot (2009), quant à eux, ont opté pour un suivi longitudinal de la GS au CP pour tester la valeur prédictive de différentes variables sur l'apprentissage de la lecture. Ils ont mesuré les connaissances phonologiques, la capacité à distinguer des mots parmi d'autres signes, la connaissance du nom des lettres, la connaissance de l'orientation des lettres et les connaissances des relations entre code oral et écrit. Toutes ces variables ressortent comme ayant un pouvoir prédictif sur les performances en lecture en CP, mais la connaissance du nom des lettres a le poids le plus fort. Sans remettre en cause le rôle des habiletés phonologiques dans l'apprentissage de la lecture, les auteures indiquent que la connaissance du nom des lettres a un fort pouvoir prédictif parce qu'elle permettrait à l'élève d'établir plus facilement des relations entre lettres et sons, première étape à l'acquisition du principe alphabétique et favoriserait le développement de la sensibilité phonémique (Foulin, 2007 ; Laing et Hulme, 1999).

Si l'importance de la connaissance précoce des lettres (forme, orientation, nom et son) dans l'apprentissage de la lecture est démontrée, le questionnement sur la manière de procéder pour aboutir rapidement à la maîtrise de cette compétence reste encore sujet à discussion. Sur ce point, le numérique et les nouvelles applications tactiles pourraient apporter une aide intéressante.

2.2 Apprendre à reconnaître les lettres : entraînement multisensoriel et apports des outils numériques ?

L'importance du sensori-moteur dans la mémorisation des lettres

Apprendre les lettres consiste traditionnellement à les analyser visuellement et à mémoriser les sons qui leur sont associés. Or, les lettres sont également destinées à être écrites. Au cours de sa scolarité, à force de lire et d'écrire, l'élève va stocker dans sa mémoire des informations qui lui permettent de se représenter les lettres non seulement par leur composante visuelle et auditive mais également par leur composante sensori-motrice. Il aura accès à une représentation multisensorielle de la lettre en mémoire (Gentaz, 2009).

Ainsi, tracer les lettres améliorerait l'encodage de leur représentation en mémoire (Labat, Ecalle et Magnan, 2010 ; Labat, Vallet, Magnan et Ecalle, 2015). De même, un apprentissage haptique des lettres passant par différentes modalités, visuelle, auditive mais aussi kinesthésique et sensorielle (exploration haptique de lettres rugueuses, en relief...) permettrait une meilleure connaissance des lettres et une meilleure maîtrise du principe alphabétique (Bara et Gentaz, 2010, 2011).

Apports des technologies numériques : le problème du clavier

Dans le domaine des technologies éducatives, les questions de la multisensorialité et plus particulièrement de l'effet du geste sur la mémorisation de la forme des lettres ont été testées (Longcamp, Zerbato-Poudou et Velay, 2005 ; Velay, Longcamp et Zerbato-Poudou, 2004). Les auteurs montrent que, puisque les mouvements réalisés pour atteindre les touches du clavier sont identiques pour toutes les lettres (topocinèses), alors cette situation ne permet pas le codage sensori-moteur des caractères, ce qui gêne le processus de mémorisation de la forme de la lettre. À l'inverse, écrire sur papier sollicite les aires cérébrales sensori-motrices qui exécutent les mouvements et sentent les tensions musculaires (morphocinèses). Réaliser le geste d'écriture permettrait donc d'encoder finement en mémoire les caractéristiques des lettres et donc de récupérer ces indices dans les phases ultérieures de reconnaissance (Guan, Liu, Chan, Ye et Perfetti, 2011).

La situation papier-crayon présentait donc un avantage sur le dispositif numérique (ordinateur + clavier). Mais nous supposons que l'arrivée des nouveaux dispositifs numériques que sont les tablettes tactiles pourrait ouvrir de nouvelles perspectives. Nous nous penchons ici sur les applications tactiles permettant de tracer des lettres qui, de par leur approche multisensorielle, pourraient faciliter l'apprentissage des lettres.

Apports des technologies numériques : les potentialités des écrans tactiles

Comme en situation papier-crayon, et contrairement à ce qui s'observe au clavier, ces applications tactiles permettent la réalisation de morphocinèses, donc potentiellement l'encodage de l'information sensori-motrice. De plus, elles présentent également l'avantage de solliciter l'index, ce qui demande des aptitudes motrices beaucoup moins élaborées et coûteuses que celles nécessitées par le maniement du stylo. Couse et Chen (2010), qui ont étudié la manière dont des enfants de 3 à 6 ans s'appropriaient les tablettes, ont bien montré que dès 3 ans ils pouvaient l'utiliser rapidement et facilement pour tracer des traits et dessiner. McKnight et Fitton (2010) montrent également que les enfants de primaire peuvent facilement exécuter une variété de gestes tactiles simples comme cliquer ou glisser. La dimension tactile, rendrait le contrôle du tracé moins coûteux et nous pouvons supposer que l'attention des élèves pourrait alors se focaliser sur la forme à tracer plutôt que sur le maniement de l'outil et ainsi améliorer la connaissance de la forme de la lettre.

De plus, ces applications offrent la possibilité de répéter le tracé, de se corriger facilement et fournissent à l'utilisateur des repères dynamiques, des marques (flèches, points de couleurs...) qui leur donnent des indications sur le sens du tracé. On peut supposer que ce guidage améliorera la représentation de la lettre en mémoire ; car comme le souligne Hillairet de Boisferon (2010) « *la présentation d'un patron de lettre à la fois statique et dynamique permettait aux enfants d'assimiler certaines règles motrices de production (ordre de production, cinématique) et d'acquérir une représentation motrice plus complète de la lettre* ».

Au-delà de la reconnaissance visuelle des lettres, ces applications pourraient également permettre d'améliorer la connaissance du nom des lettres. En effet, elles associent fréquemment à l'activité de tracé, une image commençant par la lettre étudiée et/ou une information sonore donnant le nom et/ou le son de la lettre. Une étude récente de Neumann (2016) laisse entrevoir des apports intéressants sur ce point. Il a étudié sur une population d'enfants de 2-4 ans les relations entre le développement des compétences écrites précoces et l'utilisation

des tablettes dans le cadre familial. Les analyses de corrélation indiquent que les enfants qui utilisent fréquemment la tablette pour écrire des lettres possèdent un meilleur niveau de connaissances de l'écrit (nom et son des lettres, écriture de lettres, habiletés phonologiques). Une utilisation plus rigoureuse et structurée dans le cadre scolaire pourrait donc être particulièrement intéressante pour travailler les prérequis de la lecture.

Quelques recherches récentes se sont intéressées aux effets de l'usage des tablettes et des applications tactiles sur la qualité du tracé ou sur la production d'écrit chez des élèves du secondaire et/ou en difficultés. Ainsi, Jolly et Gentaz (2013) soulignent l'intérêt d'un entraînement sur tablette tactile – par rapport à des activités papier/crayon – sur la fluidité du tracé des lettres cursives chez des enfants de grande section. Ils notent une diminution du temps de crayon en l'air, de la durée des tracés et une augmentation de la vitesse moyenne d'écriture. Cet effet sur le tracé s'observe également chez des enfants de CP présentant des difficultés de tracés (Jolly, Palluel-Germain et Gentaz, 2013).

Berninger, Nagy, Tanimoto, Thompson et Abbott (2015) ont montré que des enfants dysgraphiques, dyslexiques de 9 à 15 ans ont de meilleures performances en production écrite après avoir été entraînés pendant 18 heures à tracer des lettres, des mots et des phrases sur tablette par rapport à une modalité papier-crayon.

Chez les jeunes élèves de 3-4 ans, Bastide (2015), souligne que la tablette tactile permet de multiplier les supports pour un préapprentissage du geste d'écriture et de s'appropriier plus facilement l'espace graphique grâce au cadre contraint qu'elle impose.

Cependant, l'effet de l'usage des tablettes dans le cadre scolaire sur la connaissance des lettres a peu été étudié. On peut citer l'expérience de Patchan et Puranik (2016) qui donne des résultats encourageants. Les auteures ont entraîné pendant 8 semaines des élèves de 41 à 65 mois à écrire huit lettres majuscules sur un papier avec un stylo, sur tablette avec le doigt ou sur tablette avec un stylet. Les performances des élèves en dénomination et écriture de lettres ont ensuite été évaluées lors d'un post-test. Les résultats montrent que même si l'écriture tactile avec le doigt est une situation très différente de la situation papier-stylo, le fait de tracer les lettres avec le doigt permet d'améliorer les performances au post-test par rapport à une situation d'écriture sur tablette avec stylet. Selon les auteures, tracer les lettres avec le doigt permettrait aux élèves d'avoir une expérience sensorielle enrichie. Ils disposeraient alors d'une information proprioceptive supplémentaire (c'est-à-dire une rétroaction haptique résultant du contact direct du doigt sur le support lors du tracé) qui renforcerait la mémorisation de la lettre par rapport à la sensation que procurerait un crayon ou un stylet. Cette étude ne permet cependant pas de savoir si le tracé des lettres avec le doigt sur tablette est une situation plus intéressante qu'un entraînement papier-crayon classique.

2.3 Synthèse, objectifs et hypothèses

Pour résumer, les recherches soulignent l'importance du travail des prérequis de la lecture en maternelle et le poids tout particulier de la connaissance des lettres. Comment aider les élèves à maîtriser ces connaissances ? L'encodage sensori-moteur semble être une piste intéressante. Associée à des activités papier-crayon traditionnelles, la modalité haptique (multisensorielle) est d'ailleurs très fréquemment utilisée en maternelle.

Les applications tactiles sur tablettes apportent-elles un plus par rapport aux

activités papier-crayon et par rapport aux modalités haptiques ?

Outre la motivation qu'engendre habituellement l'usage des outils numériques, nous supposons que la richesse de ces applications (travail du geste d'écriture, exemples dynamiques, aide au tracé, feed-back, présence d'informations sonores, répétitions) permettra aux élèves de développer plus rapidement des connaissances (forme et nom des lettres) par rapport aux situations « papier » mais aussi « haptique ».

Pour répondre à ces questions, nous avons proposé à des enfants de moyenne section un entraînement de cinq semaines sur des lettres non encore travaillées en classe, selon différentes modalités : papier, haptique, tablettes tactiles. Pour mesurer l'effet de ces entraînements, un pré-test et un post-test ont été effectués. Cette méthodologie s'appuie sur celle de Velay, Longcamp et Zerbato-Poudou (2004) qui, dans des conditions similaires, ont proposé à des élèves de maternelle un entraînement sur 10 lettres afin de tester l'effet de l'usage du clavier sur la connaissance des lettres.

2.4 Population

La recherche a été menée auprès de 89 élèves de moyenne section de maternelle scolarisés dans sept écoles privées et publiques d'Ile-de France. Les élèves issus de milieux socio-économiques différents étaient tous nés la même année (âge moyen 56,2 mois).

Les élèves ont été répartis en trois groupes : le premier bénéficiait d'un entraînement classique basé sur des exercices de tracé papier/crayon, le second d'un entraînement haptique basé sur des exercices multisensoriels (lettres rugueuses, pâte à modeler) et le dernier d'un entraînement sur tablette. N'ont été conservés dans les analyses finales que les enfants ne présentant pas de profil particulier (trouble auditif ou cognitif, non-francophone...) et qui étaient présents lors des entraînements et lors des phases de pré et post-test. Ces trois groupes sont appariés en fonction de l'âge, du sexe et des performances obtenues au pré-test. Au final, le groupe papier comporte 26 élèves, le groupe haptique 24 élèves, le groupe tablette 27 élèves.

2.5 Matériel

Six lettres majuscules (en écriture bâton) ont été travaillées « G ; F ; R ; L ; Q et J ». Elles ont été choisies parce que ces lettres ne présentent pas de symétrie verticale ou horizontale ce qui permettait de vérifier que les enfants prenaient bien en compte l'orientation des lettres dans le processus de reconnaissance et de tracé.

Entraînement sur tablettes

Les entraînements sur tablettes ont été réalisés sur des Ipad 1 ou 2. Trois applications distinctes ont été utilisées (voir figure 1 ci-dessous) en alternance.

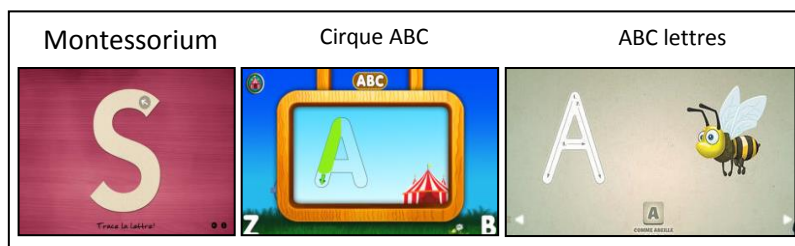


Figure 1 : Illustrations des applications utilisées

Un récapitulatif de leurs caractéristiques est présenté dans le tableau 1 ci-après.

- Introduction aux lettres par Montessorium.

Cette application propose, entre autre, un visuel épuré s'inspirant des lettres rugueuses de Montessori. Un exemple dynamique indique le sens du tracé. Il est accompagné d'une sonorisation du nom de la lettre. Pour la phase de tracé, des indices spatiaux aident l'élève à se repérer (flèches indiquant le point de départ de chaque élément du tracé et le sens du mouvement) et contraignent son tracé en l'empêchant de sortir du cadre, d'inverser le sens d'écriture ou d'ignorer le point d'attaque. Un feedback musical confirme la justesse du tracé. L'élève peut s'auto-évaluer et recommencer le tracé de la lettre autant de fois qu'il le désire.

- Cirque ABC- France — Jeux éducatifs

Cette application propose elle aussi un cadre lettre contraint, une sonorisation du nom de la lettre, ainsi qu'un feedback sonore et la possibilité de répéter l'exercice. Pour chaque lettre, un exemple dynamique est proposé récapitulant les différentes phases du tracé par la coloration progressive de la lettre. Chaque lettre est associée à un animal ou à un objet du cirque qui comporte un phonème relatif à la lettre étudiée.

- ABC lettres-Aire jeux 3 éditions.

Cette application propose aussi un cadre lettre contraint mais sans aspect dynamique : des flèches numérotées indiquent le sens du tracé. Si l'enfant commence par l'étape deux, l'application admet son tracé mais émet un feed-back négatif (réussite signalée par une étoile au lieu de trois). Chaque lettre est illustrée par une image dont le nom commence par le phonème correspondant à la lettre étudiée (ex : « Abeille » pour la lettre « A »). L'élève peut aussi recommencer l'exercice autant de fois qu'il le désire.

Tableau 1 : Caractéristiques des applications utilisées

	Montessorium	Cirque ABC	ABC lettres
Exemple	Oui : dynamique	Oui : dynamique	Oui : statique (flèches)
Cadre	Contraint	Contraint	Non contraint
Indices	Points de départ et sens	Aucun	Points de départ + sens
Sonorisation de la lettre	Nom de la lettre	Image comportant le phonème correspondant	Image commençant par le phonème correspondant
Feed-back	Oui : musique si réussite	Oui : musique et animation dynamique	Oui : Étoiles (1 à 3) et musique
Répétition possible	Oui	Oui	Oui

Entraînement haptique

Le groupe « haptique » devait réaliser les lettres en pâte à modeler. Une fois ces lettres en relief élaborées, les élèves étaient invités à les suivre du doigt, les yeux fermés.

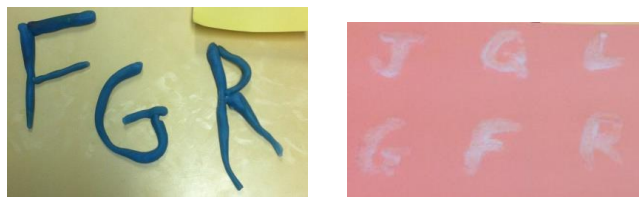


Figure 2 : Illustrations du matériel haptique utilisé (pâte à modeler, sel, tracé au feutre)
Il procédait de la même manière avec les lettres rugueuses (sel).

Entraînement papier-crayon

Le groupe papier a utilisé des fiches de tracé (voir figure 3). Chaque fiche permettait d'étudier une lettre et était composée de deux parties. Dans la première, l'élève devait tracer la lettre en suivant les pointillés.

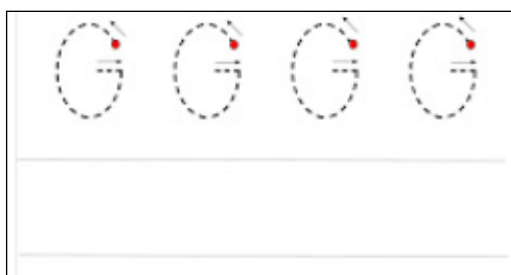


Figure 3 : Illustration du matériel papier utilisé

Des aides lui étaient fournies : point d'attaque et sens de rotation. Dans la seconde partie, les élèves devaient tracer la lettre sur une ligne sans aide particulière.

2.6 Déroulement d'une séance

Au total, neuf séances d'entraînement de 20 minutes ont été proposées sur une durée de cinq semaines. Les six premières séances, trois lettres étaient présentées : « G ; F ; R », puis les lettres « L ; Q ; J » lors des trois séances suivantes. Enfin les trois dernières séances étaient consacrées à un entraînement global portant sur les six lettres (G ; F ; R ; L ; Q ; J).

Le déroulement des séances était fixe : d'abord l'enseignant montrait au tableau un exemple dynamique des lettres étudiées, puis les élèves disposaient du reste de la séance pour travailler la forme et/ou le tracé des lettres. Les feedbacks de l'enseignant pouvaient varier légèrement en fonction des supports utilisés :

- Pour la situation tablette, l'enseignant vérifiait que chaque élève ait bien compris l'exercice et le fonctionnement de l'application, puis les laissait travailler en autonomie en s'appuyant sur le guidage et les feed-back de la tablette.
- Pour les situations papier, les élèves recevaient un feedback de l'enseignant au cours de la réalisation du premier tracé. Il s'assurait alors que chaque élève ait bien compris l'exercice et intervenait individuellement lorsqu'il ne respectait pas le point d'attaque ou le sens du tracé en signalant l'erreur et en expliquant comment procéder. Les élèves continuaient ensuite l'exercice en autonomie.
- Dans la situation haptique-pâte à modeler, l'enseignant intervenait une fois, en cours d'exercice, auprès de chaque élève afin de donner des

indications pour améliorer la forme. Pour les phases de toucher où les élèves suivaient du doigt les lettres en relief ou les lettres rugueuses, l'enseignant n'intervenait pas.

2.7 Pré-test et post-test

Afin de mesurer l'effet produit par cet entraînement, une procédure pré-test/post-test a été appliquée. Ces évaluations individuelles visaient à mesurer les compétences des jeunes élèves en dénomination et reconnaissance (alphabet et orientation).

- Tâche 1 "dénomination" : Les lettres cibles sont présentées une à une. L'élève doit les nommer.
- Tâche 2 "reconnaissance-alphabet" : Un alphabet complet est présenté à l'élève qui doit désigner les six lettres cibles nommées par l'expérimentateur. Les lettres ne sont pas présentées dans l'ordre.
- Tâche 3 "reconnaissance-orientation" : Chaque lettre cible est présentée parmi trois autres lettres identiques mais présentant une symétrie verticale et/ou horizontale. L'élève doit reconnaître la lettre dont l'orientation est correcte.
- Exemple : **G G G G**

3 Analyse

Afin de déterminer dans quelle mesure l'usage répété d'applications tactiles contribue à l'apprentissage des lettres au niveau des compétences de dénomination et de reconnaissance, nous avons réalisé des analyses de variances sur les scores des trois groupes d'élèves pour chaque épreuve. Nous avons également réalisé de comparaisons planifiées au moyen d'analyses par contraste qui nous ont permis de comparer pour chacun de groupe le gain entre le pré-test et le post-test.

Pour l'ensemble des tâches proposées en pré et post-test, nous n'observons pas de scores plafond ou plancher selon les tâches : les distributions sont normales. De plus, les groupes ne se différencient pas sur les scores obtenus au pré-test pour les 3 épreuves.

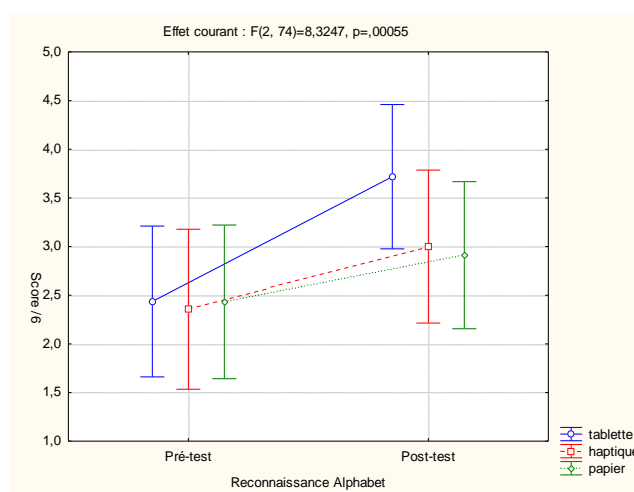
Les analyses qui suivent examinent les effets du type d'entraînement (M3 : Tablette, Haptique et Papier) sur les performances aux tâches de dénomination et de reconnaissance en prenant en compte leur évolution entre les phases de pré-test et de post-test (P2 : Pré-test et Post-test).

3.1 Dénomination (tâche 1)

L'analyse de variance selon le plan $S < M3 > *P2$ indique qu'en moyenne les trois groupes d'élèves ont progressé entre le début et la fin de l'entraînement. Ils sont capables de dénommer en moyenne 2,5 lettres ($\sigma : 2,19$) au début, contre 3,9 lettres ($\sigma : 1,86$) à la fin des cinq semaines d'entraînement [$F(1,74) = 84,6 ; p < .001$]. Par contre, cette progression est similaire quelle que soit la modalité utilisée [$F(1,74) = 0.60 ; ns$] puisque le groupe "tablettes" progresse en moyenne de 1,7 points, le groupe "haptique" de 1,4 points et le groupe "papier" de 1,9 points. Les comparaisons planifiées ne font ressortir aucun effet statistiquement significatif selon le type de support utilisé.

3.2 Reconnaissance alphabet (tâche 2)

En ce qui concerne les épreuves de reconnaissance « alphabet », l'analyse de variance selon le plan $S < M3 > *P2$ indique qu'en moyenne tous les élèves ont progressé entre le début et la fin de l'entraînement. Ils sont capables de reconnaître 2,4 lettres au début contre 3,2 lettres à la fin des cinq semaines d'entraînement [F (1,74) = 86,38 ; p <.001]. L'analyse indique également un effet du support en faveur de la condition "tablettes" [F (1,74) = 8,32 ; p <.001]. Les élèves ayant eu l'opportunité de s'entraîner sur ces supports progressent plus vite (amélioration de 1.28 points pour les tablettes contre 0.64 points pour la modalité haptique et 0.48 points pour le papier) (cf. graphique 1).

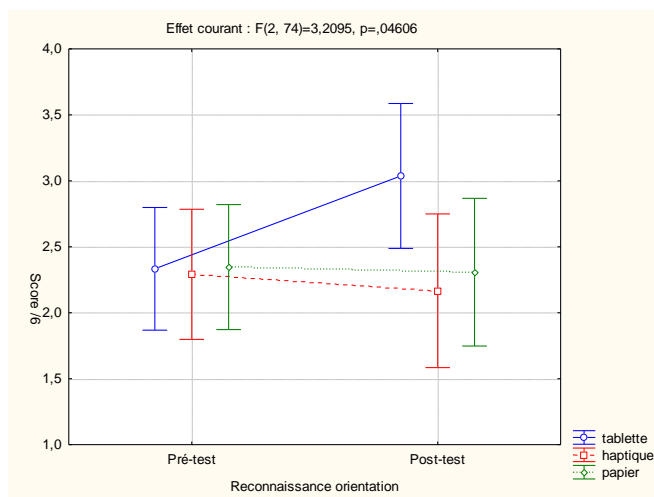


Graphique 1 : Nombre moyen de réponses correctes aux pré-tests et aux post-tests de l'épreuve de reconnaissance "alphabet" en fonction du type d'entraînement

Les comparaisons planifiées indiquent bien que les effets sont significatifs pour les contrastes "tablette vs. papier" [F (1,74) = 9.04 ; p <.01] et "tablette vs. haptique" groupes [F (1,74) = 14,92 ; p <.001] mais pas pour le contraste "papier vs. haptique" [F (1,74) = 0.59 ; ns]. Les élèves entraînés avec les modalités haptique et papier obtiennent au post-test des performances moyennes similaires dans la capacité à associer le nom de la lettre à la forme correspondante.

3.3 Reconnaissance orientation (tâche 3)

Ce même effet du support est observé pour la seconde tâche de reconnaissance, plus complexe, nécessitant d'analyser finement les caractéristiques des lettres en prenant en compte leur orientation (cf. graphique 2). Dans ce cas, les élèves du groupe "tablettes" progressent (0.67 points) alors que les performances des élèves des groupes "papier" et "haptique" stagnent [F (1,74) = 3,21 ; p =.05].



Graphique 2 : Nombre moyen de réponses correctes aux pré-tests et aux post-tests de l'épreuve de reconnaissance "orientation" en fonction du type d'entraînement

Les comparaisons planifiées indiquent que les effets sont significatifs pour les contrastes "tablette vs. papier" [$F(1,74) = 5.15$; $p < .05$] et "tablette vs. haptique" [$F(1,74) = 4312$; $p < .05$] mais pas pour le contraste "papier vs. haptique" [$F(1,74) = 0.05$; ns]. Sur ces compétences complexes liées à la prise en compte de l'orientation des lettres, seul le groupe entraîné sur tablettes a développé des compétences plus élaborées au post-test.

4 Conclusion

Nous avons vu au début de ce chapitre que, parmi les compétences précoces facilitant l'acquisition de la lecture, la connaissance des lettres jouait un rôle primordial (Foulin, 2005, 2007). Pour travailler le traitement des lettres et des sons, deux entrées sensorielles sont généralement privilégiées, visuelle et auditive. Cependant, les lettres peuvent aussi être représentées par des informations sensorimotrices. L'apprentissage du geste moteur de l'écriture peut aussi influencer la connaissance des lettres c'est-à-dire leurs représentations visuelle et phonologique (Bara et Gentaz, 2011).

Partant de ce constat, notre objectif était de déterminer les apports des applications tactiles sur tablettes, dans le cadre de l'apprentissage des lettres chez les jeunes élèves de moyenne section de maternelle, par rapport aux approches papier-crayon ou multisensorielle plus traditionnelles. Nous nous sommes intéressés à deux critères : la mémorisation de la forme des lettres et celle du nom des lettres.

Les résultats obtenus ne plaident pas en faveur d'une supériorité systématique des tablettes par rapport aux autres supports de travail. Un entraînement basé sur les applications tactiles bénéficie aux élèves de 4-5 ans mais uniquement sur certains des aspects étudiés, en l'occurrence la reconnaissance de la forme visuelle de la lettre, mais pas sur sa dénomination.

4.1 Dénomination (tâche 1)

Concernant la dénomination, nous supposons qu'un des avantages des applications tactiles était la présence d'informations sonores et/ou visuelles permettant d'associer la lettre à son nom. Cependant les résultats ne vont pas

dans ce sens. Les performances à l'épreuve de dénomination ne montrent pas d'effet du support : les performances en dénomination au post-test des élèves de moyenne section ayant participé à notre entraînement ne sont pas supérieures à celles obtenues par les élèves qui ont eu recours au tracé papier/crayon ou aux exercices haptiques. Comment expliquer cette absence d'effet ? On peut supposer que les élèves ont tendance à focaliser leur attention sur le tracé et à ne pas traiter les informations phonologiques qui sont associées. Mais elle pourrait aussi être liée aux particularités des applications utilisées. En effet, seule « Montessorium » propose une sonorisation systématique du nom de la lettre, les autres applications ne fournissent qu'une image comportant ou commençant par la lettre étudiée. Cette indication phonologique n'est peut-être pas suffisamment explicite pour aider les élèves à mémoriser le nom de la lettre. Il faut garder à l'esprit que la plupart des applications visant à travailler le tracé des lettres ont été conçues dans une visée ludique et non d'apprentissage. Elles n'ont pas été pensées ergonomiquement à cet effet, les contenus, le type d'exercice, les aides proposées ne sont pas nécessairement adaptés (Falloon, 2013). On peut donc supposer que l'impact de ces applications diffère en fonction des caractéristiques propres à chacune d'elles.

4.2 Reconnaissance alphabet et orientation (tâches 2 et 3)

Concernant les performances aux épreuves de reconnaissance, on remarque que les élèves du groupe "tablettes" sont plus à même de repérer les lettres cibles étudiées parmi les autres lettres de l'alphabet ainsi que parmi des lettres identiques mais dont l'orientation diffère (symétrie verticale et/ou horizontale). La capacité à prendre en compte l'orientation des lettres est acquise tardivement car le jeune enfant procède de la même manière que pour les dessins et les objets qui restent identiques quelle que soit leur position dans l'espace. Cette compétence se met surtout en place à partir de la grande section de maternelle mais des erreurs sur les symétries verticales persistent encore, même au CP (Magnan, Léonard et Aimar, 1995). L'entraînement sur les applications tactiles semble avoir permis aux élèves d'activer des schémas moteurs renforçant la mémorisation des caractéristiques de la lettre en mémoire, ce qui entraînerait de meilleures performances en reconnaissance des lettres dès 4-5 ans.

Ce dernier constat nous amène à avancer que les applications tactiles utilisées constituent un outil intéressant pour l'apprentissage des lettres chez les jeunes élèves de maternelle, en complément des supports de travail non numériques.

5 Limites et perspectives

Cette première recherche exploratoire présente des limites et soulève de nombreuses questions qui ouvrent la voie à d'autres expérimentations.

D'abord, les trois situations expérimentales que nous avons comparées présentent des variations au niveau des aides apportées par l'enseignant. Il est possible que ces variations influencent pour partie les apprentissages des élèves. Elles mériteraient d'être contrôlées dans une prochaine recherche. Plus généralement, dans un cadre moins expérimental, il nous paraît intéressant de déterminer si les feedbacks de l'enseignant en fonction des supports et des applications diffèrent. La tablette ne remplace pas l'enseignant, celui-ci est présent et par ses interventions modifie, enrichit l'activité. Un précédent travail concernant une même activité scolaire menée avec et sans tablettes semble révéler des différences dans l'étayage de l'activité des élèves par l'enseignant (Bernard, Boulc'h et Achard,

2013).

Une autre variable dont il faudrait mesurer plus précisément les effets concerne le nombre moyen de fois où les élèves reproduisent le tracé au cours de ces séances d'entraînement. Dans leur recherche portant sur des enfants de 41 à 65 mois, Patchan et Puranik (2016) ont souligné que les élèves traçaient les lettres un plus grand nombre de fois lorsqu'ils utilisaient un stylo que lorsqu'ils utilisaient le doigt ou le stylet (142 vs. 48 tracés en moyenne), mais que cela n'impactait pas leurs performances au post-test. Dans notre recherche, nous nous sommes intéressés à de plus jeunes élèves (âge réel max < 60 mois) mais nous n'avons pas calculé le nombre de fois où le tracé a été reproduit dans les différentes conditions. On peut se demander si le recours au stylo dans les exercices papier ne ralentirait pas davantage les plus jeunes élèves dont la tenue et la maîtrise de l'outil sont encore loin d'être aisées et automatisées à cet âge (Dumont, 2006 ; Fayol et Miret, 2005). Pour ces derniers, les situations tablettes et haptique qui permettent l'utilisation des doigts seraient moins exigeantes (Couse et Chen, 2010 ; McKnight et Fitton, 2010) et pourraient leur permettre d'être plus rapides et donc de reproduire les morphocinèses un plus grand nombre de fois, ce qui améliorerait l'encodage de l'information sensori-motrice en mémoire.

Enfin, il serait intéressant de mesurer l'impact de ces applications sur la qualité du tracé, ce que nous n'avons pas fait ici. Quelques recherches montrent que l'effet peut être positif chez les élèves de grande section (Jolly, Palluel-Germain et Gentaz (2013) ou chez des élèves dyspraxiques scolarisés en CP (Jolly et Gentaz, 2013). Qu'en serait-il chez de très jeunes élèves de moyenne section ? Il est possible qu'à cet âge les compétences motrices travaillées sur tablette à l'aide de l'index ne soient pas facilement transférables à une situation papier nécessitant le maniement d'un stylo. L'usage du stylet serait-elle une solution plus pertinente ? Rien n'est moins sûr. Ainsi, Patchan et Puranik (2016) montrent un effet positif du tracé tactile au doigt sur la connaissance des lettres par rapport à un entraînement papier-crayon mais aucun effet de l'usage du stylet. De même Alamargot et Morin (2015) soulignent que les plus jeunes enfants seraient gênés par l'usage du stylet car ils n'ont pas encore intégré les programmes moteurs. Le pilotage du geste n'est pas encore intégré en mémoire et n'est pas automatisé. Dans cette situation, l'élève serait donc dans une situation cognitivement coûteuse, qui non seulement l'empêcherait d'améliorer son tracé, mais peut-être aussi de bénéficier des effets positifs sur la reconnaissance de la forme des lettres que nous avons pu observer ici.

Plusieurs études expérimentales devront donc être menées pour déterminer dans quelles conditions l'utilisation de la tablette et des applications pour s'exercer au tracé des lettres sont pertinentes et efficaces.

6 Références

- Alamargot, D. & Morin, M.-F. (2015). Does handwriting on a tablet screen affect students' graphomotor execution? A comparison between Grades Two and Nine. *Human Movement Science*, 44, 32-41.
- Bara, F. & Gentaz, E. (2011). Haptics in teaching handwriting : the role of perceptual and visuo-motor skills. *Human Movement Science*, 30 (4), 745-759.
- Bara, F. & Gentaz, E. (2010). Apprendre à tracer les lettres : une revue critique. *Psychologie française*, 55 (2), 129-144.

Bara, F., Gentaz, E. & Colé, P. (2004). Quels entraînements de préparation à la lecture proposer aux jeunes enfants de maternelle ? In E. Gentaz et P. Dessus (éds.) *Comprendre les apprentissages. Sciences cognitives et éducation* (pp. 11-25). Paris : Dunod.

Bastide, I. (2015). *Une utilisation de l'IPad en toute petite section : entre découverte et appropriation de l'espace graphique*. Colloque ÉTIC2, Gennevilliers, 14-16 octobre 2015.

Bastien, C. & Bastien-Toniazzo, M. (2004). *Apprendre à l'école*, Paris : Armand Colin.

Bernard, F.-X., Boulc'h, L. & Achard, S. (2013). Tablettes tactiles et apprentissages langagiers. Le cas d'une étude menée en CLIN. Actes du Congrès international de l'AREF 2013 (Actualité de la recherche en éducation et en formation). Montpellier : Université de Montpellier 2.

Berninger, V., Nagy, W., Tanimoto, S., Thompson, R. & Abbott, R.D, (2015). Computer instruction in handwriting, spelling, and composing for students with specific learning disabilities in grades 4-9. *Computers & Education*, 81, 154-168.

Bouchière, B., Ponce, C. & Foulin, J.-N. (2010). Développement de la connaissance des lettres capitales : Etude transversale chez les enfants français de trois à six ans. *Psychologie Française*, 55, 65-89.

Bracken, S.-S. & Fischel, J.-E. (2006). Assessment of preschool classroom practices : Application of q-sort methodology. *Early Childhood Research Quarterly*, 21, 417 — 430.

Casalis, S. & Louis-Alexandre, M.F. (2000). Morphological analysis, phonological analysis and learning to read French : a longitudinal study. *Reading and Writing*, 12, 303-335.

Chauveau, G. & Rogovas-Chauveau, E. (1994). *Les chemins de la lecture*. Paris, Magnard.

Couse, L.-J. & Chen, D.W. (2010). A tablet computer for young children ? Exploring its viability for early childhood education. *Journal of Research on Technology in Education*, 43, 75-98.

Dumont, D. (2006). *Le geste d'écriture*. Paris : Hatier

Ecalte, J. & Magnan, A. (2002) *L'apprentissage de la lecture. Fonctionnement et développement cognitifs*. Paris, Armand Colin.

Ecalte, J., Magnan, A. & Bouchafa, H. (2008). De la compréhension en lecture chez l'enfant de 7 à 15 ans : étude d'un nouveau paradigme et analyse des déterminants. *Glossa*, 105, 36-48.

Falloon, G. (2013). Creating content : Building literacy skills in year 1 students using open format apps. *Computers in New Zealand Schools : Learning, teaching, technology*, 25 (1 – 3), 77 – 95.

Fayol, M. & Miret, A. (2005). Écrire, orthographier et rédiger des textes. *Psychologie française*, 50 (3), 391 – 402.

Foulin, J.-N. (2005). Why is letter-name knowledge such a good predictor of learning to read. *Reading and Writing*, 18, 129-155.

Foulin, J.-N. (2007). La connaissance des lettres chez les pré-lecteurs : aspects pronostiques, fonctionnels et diagnostiques. *Psychologie française*, 52, 431-444.

Gentaz, E. (2009). *La main, le cerveau et le toucher*. Paris : Dunod.

Giasson, J. (1995) *La lecture : De la théorie à la pratique*. Boucherville : Gaëtan Morin.

Guan, C-Q., Liu, Y., Chan, D-H-L., Ye, F-F. & Perfetti, C-A. (2011). Writing strengthens orthography and alphabetic-coding strengthens phonology in learning to read Chinese. *Journal of Educational Psychology*, 103 (3), 509-522

Hillairet de Boisferon, A. (2010). *Apprentissage multisensoriel de lettres et de formes abstraites chez les jeunes enfants et les adultes*. Thèse de doctorat en Psychologie. Université de Grenoble

Jolly, C. & Gentaz, D. (2013). Évaluation des effets d'entraînements avec tablette tactile destinés à favoriser l'écriture de lettres cursives chez des enfants de Cours Préparatoire. *Revue STICEF*, 20, 1-20

Jolly, C., Palluel-Germain, R. & Gentaz, E. (2013). Evaluation of a tactile training for handwriting acquisition in French kindergarten children : A pilot study, In H. Schwitzer et D. Foulke (éds.) *Kindergartens : Teaching methods, expectations and current challenges* (pp. 161-176). Hauppauge : Nova Science Publishers.

Labat, H., Ecalle, J. & Magnan, A. (2010). Effet d'entraînements bi-modaux à la connaissance des lettres. Etude transversale chez des enfants de 3 et 5 ans *Psychologie Française*, 55 (2), 113-127.

Labat, H., Vallet, G., Magnan, A. & Ecalle, J. (2015). Facilitating effect of multisensory letter encoding on reading and spelling in 5-year-old children. *Applied Cognitive Psychology*, 29 (3), 381-391.

Laing, E. & Hulme, C. (1999). Phonological and semantic processes influence beginning readers' ability to learn to read words. *Journal of Experimental Child Psychology*, 73, 183 – 207.

Longcamp, M., Zerbato-Poudou, M.-T. & 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.

McKnight, L. & Fitton, D. (2010). *Touch-screen technology for children : Giving the right instructions and getting the right responses*. 9th International Conference on Interaction Design and Children. Barcelone, Espagne.

Magnan, A., Léonard, F. & Aimar, J-B. (1995). Le passage de traitements picturaux aux traitements scripturaux dans la reconnaissance des mots écrits. *Enfance*, 48 (1), 37-52.

Murray, O. T. & Olcese, N. R. (2011). Teaching and learning with iPads, ready or not ? *TechTrends*, 55, 42 – 48.

Muter, V., Hulme C., Snowlin, M. & Taylor, S. (1998). Segmentation not rhyming predicts early progress in learning to read. *Journal of Experimental Child Psychology*, 71, 3-27.

Negro, I. & Genelot, S. (2009). Les prédicteurs en grande section maternelle de la réussite en lecture en fin de première année d'école élémentaire : l'impact du nom des lettres. *Bulletin de psychologie* 3 (501), 291-306.

Neumann, M. M. (2016). Young children's use of touch screen tablets for writing and reading at home : Relationships with emergent literacy. *Computers and Education*, 97, 61-68.

Patchan, M. M. & Puranik, C. S. (2016). Using tablet computers to teach preschool children to write letters : Exploring the impact of extrinsic and intrinsic feedback.

Computers and Education 102, 128-137.

Thériault, J. (1995). *J'apprends à lire... aidez-moi !* Montréal : Logiques.

Velay, J-L., Longcamp, M. & Zerbato-Poudou, M-T. (2004). De la plume au clavier : Est-il toujours utile d'enseigner l'écriture manuscrite. In E. Gentaz et P. Dessus (éds.) *Comprendre les apprentissages : Psychologie cognitive et éducation* (pp. 69-82). Paris : Dunod.

Yeh, S. & Connell, D. B. (2008). Effects of rhyming, vocabulary and phonemic awareness instruction on phoneme awareness, *Journal of research in reading*, 31 (2), 243-256.