



CRAYON OU CLAVIER ? EFFETS DE L'OUTIL D'ÉCRITURE SUR LES PERFORMANCES GRAPHOMOTRICES ET RÉDACTIONNELLES D'ÉLÈVES DE SIXIÈME ANNÉE

Joannie Pleau et Natalie Lavoie

Volume 3, novembre 2016

L'écriture numérique à l'école : nouvelles textualités, nouveaux enjeux

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1047130ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1047130ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Groupe de recherche en littératie médiatique multimodale

ISSN

2368-9242 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Pleau, J. & Lavoie, N. (2016). CRAYON OU CLAVIER ? EFFETS DE L'OUTIL D'ÉCRITURE SUR LES PERFORMANCES GRAPHOMOTRICES ET RÉDACTIONNELLES D'ÉLÈVES DE SIXIÈME ANNÉE. *Revue de recherches en littératie médiatique multimodale*, 3. <https://doi.org/10.7202/1047130ar>

Résumé de l'article

De nos jours, le crayon côtoie le clavier obligeant la maîtrise par l'élève du script ou de la cursive et de la saisie au clavier. Même si leur automatisation favorise l'écriture de textes, peu d'attention est portée à ces modalités d'écriture. Cette situation a motivé la réalisation d'une étude comparant les performances (graphomotrices, rédactionnelles) d'élèves de 6^e année (N= 84) en fonction de l'outil d'écriture (crayon, clavier). Les résultats aux tâches d'écriture (écriture de l'alphabet [1 min] ; écriture d'un résumé) révèlent que le clavier favoriserait la vitesse d'écriture (groupes script et cursive) et la production de textes plus longs et mieux détaillés (groupe cursive). Ces résultats suggèrent donc que le clavier serait favorable aux performances rédactionnelles.

CRAYON OU CLAVIER ? EFFETS DE L'OUTIL D'ÉCRITURE SUR LES PERFORMANCES GRAPHOMOTRICES ET RÉDACTIONNELLES D'ÉLÈVES DE SIXIÈME ANNÉE

Joannie Pleau, doctorante, Université du Québec à Montréal
Natalie Lavoie, professeure, Université du Québec à Rimouski

Résumé

De nos jours, le crayon côtoie le clavier obligeant la maîtrise par l'élève du script ou de la cursive et de la saisie au clavier. Même si leur automatisation favorise l'écriture de textes, peu d'attention est portée à ces modalités d'écriture. Cette situation a motivé la réalisation d'une étude comparant les performances (graphomotrices, rédactionnelles) d'élèves de 6^e année (N= 84) en fonction de l'outil d'écriture (crayon, clavier). Les résultats aux tâches d'écriture (écriture de l'alphabet [1 min]; écriture d'un résumé) révèlent que le clavier favoriserait la vitesse d'écriture (groupes script et cursive) et la production de textes plus longs et mieux détaillés (groupe cursive). Ces résultats suggèrent donc que le clavier serait favorable aux performances rédactionnelles.

Abstract

Nowadays, the use of pencil has been matched by the importance of the keyboard, requiring students to learn script, and/or cursive handwriting, as well as typing. Even if the automation inherent in typed writing favours text production, little attention is paid to the development of transcription skills. This has motivated the development of a study comparing the performance of graphomotor and text writing skills of Grade 6 students (N= 84), in regards to the writing tool they use. Results of the writing tasks (alphabet task [1 min]; summary writing) show that typing allows for a more effective writing speed (compared to print and cursive), as well as for the production of long and detailed texts (cursive). These results suggest that the keyboard is an important tool that leads to positive writing performances.

Mots-clés : script, cursive, clavier, modalités d'écriture, sixième année du primaire, composante graphomotrice, composante rédactionnelle, saisie au clavier

Keywords: manuscript, cursive, keyboard, writing modalities, sixth grade, graphomotor component, writing component, keyboarding

1. Introduction et problématique

L'ère numérique dans laquelle évoluent les élèves d'aujourd'hui impose une cohabitation du crayon et du clavier. Bien que le développement des habiletés graphomotrices de l'élève avec ces deux outils soit essentiel au développement des habiletés rédactionnelles, la gestion des fonctionnalités du clavier n'est que très peu abordée dans le parcours scolaire de l'élève. En fait, au Québec, le Programme de formation de l'école québécoise (Ministère de l'Éducation du Québec [MEQ], 2001) prévoit que l'élève de maternelle explore le clavier et la souris. Cependant, aucune indication n'est donnée en ce qui concerne la saisie au clavier. En fait, les élèves développent de manière autonome la manipulation de cet outil d'écriture. Pourtant, les claviers, qu'ils soient numériques (téléphones intelligents, tablettes numériques) ou physiquement rattachés à un ordinateur, occupent une place considérable dans le quotidien de l'élève. En 2012, au Québec, on relevait que 71,05 % des élèves de sixième année (11 et 12 ans) clavardaient de manière hebdomadaire et même quotidienne. L'emploi des courriels était également très populaire et rejoignait 64,35 % des élèves de ce niveau (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport [MELS], 2012). La popularité des activités d'écriture, en contexte scolaire ou non, expose le besoin de redéfinir l'apprentissage de l'écriture à l'école pour que celui-ci réponde aux besoins en communication — formelle ou informelle — nécessaires à la vie citoyenne et sociale du scripteur.

Dans un contexte où les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont de plus en plus présentes dans l'univers des élèves, on peut se demander si l'utilisation du clavier peut soutenir l'apprentissage de l'écriture. Ainsi, notre étude s'est intéressée aux performances des élèves à l'égard de différents aspects de l'écriture, tant en contexte d'écriture au crayon (script et cursive) qu'au clavier. Cet article s'intéresse plus particulièrement aux habiletés graphomotrices et rédactionnelles, qui se manifestent différemment au crayon et au clavier, et présentera des comparaisons effectuées en fonction des modalités d'écriture. Il fera d'abord état de la problématique dans laquelle cette recherche s'inscrit de même que des objectifs poursuivis. Puis, le cadre théorique, les résultats et la discussion seront présentés.

1.1. Apprendre à écrire

Apprendre à écrire est un processus long et complexe. Cela exige notamment de l'élève qu'il gère le geste moteur qui lui permet la production d'un texte. Malheureusement, pour plusieurs élèves, maîtriser la compétence à écrire est difficile. En 2010, on relevait que 20,6 % des élèves de sixième année échouaient à l'épreuve uniforme québécoise d'écriture (rédaction de texte ; MELS, 2012). On soulevait également le fait que plus du tiers des élèves exposaient une compétence à écrire fragile en obtenant des résultats près du seuil de passage (60 %) (MELS, 2012). L'accumulation de ces difficultés a des conséquences importantes sur la persévérance scolaire. Il semble notamment qu'en 2011-2012, 70,3 % des élèves décrocheurs de cinquième secondaire (16-17 ans) ne maîtrisaient pas les compétences associées au français comme langue d'enseignement (Ministère de l'Éducation, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche [MEESR], 2015).

1.2. Au crayon

Plusieurs chercheurs ont fait ressortir des liens entre les habiletés graphomotrices et les habiletés rédactionnelles (Graham, 2010 ; Sassoon, 2003 ; Berninger et Swanson, 1994 ; Berninger *et al.*, 2002). Ce fut notamment le cas de Medwell, Strand et Wray (2009). Les chercheurs, s'intéressant au lien entre le développement de la composante graphomotrice de l'écriture manuscrite et la qualité des productions d'élèves de sixième année (N=198), ont observé qu'une faible automatisation graphomotrice affectait la qualité des productions textuelles des élèves de sixième année dans une proportion de 21,5 %. Ces résultats s'accordent avec ceux obtenus par Graham, Berninger, Abbott, Abbott et Whitaker (1997). Selon cette étude, l'automatisation graphomotrice influencerait non seulement la fluidité de l'écriture (nombre de mots produits dans un temps limité), mais également la qualité des productions textuelles (contenu et organisation des informations) des élèves de la première à la sixième année (N= 600). Ces résultats font ressortir que la compétence à produire des textes de qualité dépend de l'automatisation des habiletés graphomotrices.

Dans la perspective où il est souhaitable que le geste moteur de l'élève s'automatise rapidement pour qu'il puisse gérer en parallèle la production de son texte, il importe que celui-ci se concentre sur l'apprentissage d'un seul style d'écriture (Cripps et Cox, 1990 ; Bara et Morin, 2013 ; Morin, Lavoie et Montesinos, 2012). Ainsi, des pratiques comme celles actuellement adoptées au Québec, soit les apprentissages successifs du script (lettres détachées) et de la cursive (lettres attachées), ne seraient pas à privilégier (Morin *et al.*, 2012) puisqu'elles nuisent au développement de la fluidité d'écriture. Cela dit, lequel choisir ?

Certaines études affirment que l'écriture cursive est plus lente et plus longue à automatiser. Cependant, on lui reconnaît des avantages liés au progrès en production de mots et en syntaxe. C'est d'ailleurs le constat qu'ont fait Morin *et al.* (2012) en s'intéressant aux effets des styles d'écriture sur les composantes de l'écriture auprès d'élèves de 2^e année (N=715).

Certaines études exposent quant à elles des avantages à l'écriture script. C'est le cas notamment de Graham (2010), qui soutient que puisque la plupart des élèves entrent à l'école en maîtrisant déjà le tracé de certains allographes script, réapprendre à écrire les lettres déjà apprises serait inutile et ralentirait l'automatisation de l'écriture. De plus, il semblerait qu'une fois automatisé, le script soit reconnu pour sa vitesse (Graham, Weintraub et Berninger, 1998 ; Alstad *et al.*, 2015 ; Morin *et al.*, 2012 ; Bara et Morin, 2013). On attribue par contre à ce style certaines problématiques, comme la confusion entre les lettres p, q et b, d (Longcamp *et al.*, 2008 ; Longcamp, Lagarrigue et Velay, 2010 ; Ouellet, 2013).

1.3. Au clavier

De la même manière que cela est fait en écriture manuscrite, l'automatisation des habiletés de transcription au clavier est reconnue par certains chercheurs pour être nécessaire au développement de la compétence à écrire au clavier (Christensen, 2004 ; Rogers et Case-Smith, 2002). Quelques recherches ont notamment été conduites en ce sens et ont permis, d'une part, de vérifier si la saisie au clavier avait des effets sur la

composante rédactionnelle de l'écriture et, d'autre part, de comparer les performances de cette modalité d'écriture à celles de l'écriture au crayon.

Une étude, réalisée en 2004 par Christensen, a permis, entre autres, de vérifier les effets de la compétence en saisie au clavier sur la capacité à produire des textes de qualité. Réalisée, auprès d'élèves de huitième année (N = 35), cette étude a révélé que la longueur des textes produits et la qualité de ceux-ci, incluant notamment les idées exprimées, seraient influencées à plus de 30 % par l'automatisation de la saisie au clavier.

Les résultats de Rogers et Case-Smith (2002) vont dans le même sens et appuient l'idée que l'automatisation de la saisie au clavier, en comparaison à celle de l'écriture manuscrite (style cursive), favoriserait, en sixième année (N = 38), une écriture plus rapide et des textes plus longs et de meilleure qualité (70 % des élèves). Les chercheurs sont arrivés à ces conclusions à la suite d'une recherche s'intéressant à la relation entre les performances en écriture cursive (vitesse et lisibilité) et au clavier (vitesse et nombre d'erreurs) dans le contexte où les élèves suivaient un programme d'apprentissage de la saisie au clavier. Les performances relevées indiquaient que l'écriture au crayon serait prédictive (faible à modéré) des performances à l'ordinateur. Autrement dit, parmi les élèves ne présentant pas de problèmes de développement particulier, un élève dit « bon » scripteur au crayon aurait une propension à être compétent et rapide au clavier. De cette recherche, il ressort également qu'entre un quart et un tiers des élèves ayant une écriture lente et peu lisible avec le crayon seraient rapides au clavier. Ces conclusions vont dans le même sens que celles de Christensen (2004) puisque, selon cette chercheuse, les élèves connus pour leurs difficultés en écriture manuscrite pourraient bénéficier de l'utilisation de l'ordinateur en contexte rédactionnel.

Une autre recherche, cette fois menée par Connelly, Gee et Walsh (2007), souhaitait comparer la vitesse d'écriture manuscrite à la vitesse d'écriture au clavier et vérifier si la qualité des textes produits à l'ordinateur était influencée par la vitesse de saisie au clavier. Les résultats démontrent entre autres que sans enseignement formel de la manipulation du clavier, les participants, âgés de quatre à onze ans (N = 312), développent une certaine vitesse en saisie au clavier. Cependant, en contexte

réductionnel, ils performant mieux au crayon qu'au clavier à l'égard, par exemple, de la vitesse d'écriture, des idées et de la cohérence de leur texte.

Certains chercheurs se sont également intéressés au nombre d'idées exprimées par les élèves dans leurs textes. La recherche de Hayes et Berninger (2010), comparant le nombre d'idées produites à l'oral, au crayon et au clavier, par des élèves de la première à la cinquième année et de la troisième à la septième année, a fait ressortir que les idées seraient produites en plus grand nombre à l'oral et en moins grand nombre au clavier. Selon eux, la vitesse à laquelle les élèves écrivent leurs idées serait plus rapide au crayon qu'au clavier, ce qui pourrait influencer l'expression écrite des idées de l'élève.

À ce jour, une seule recherche s'intéressant aux performances des élèves selon la modalité d'écriture (manuscrite : script/cursive, et au clavier) a pu être recensée. Les chercheurs l'ayant conduite, Alstad *et al.* (2015), souhaitent examiner l'interrelation entre ces trois modalités de même que leur effet sur les composantes graphomotrice et rédactionnelle. Les participants, 113 élèves (quatrième à septième année), avaient reçu, en début de parcours scolaire, un enseignement formel des écritures script et cursive, mais pas de la saisie au clavier. Alors que chaque participant devait écrire successivement en script, en cursive et au clavier, les performances relevées montrent que la cursive influencerait la composante rédactionnelle de manière plus importante que ne le feraient les écritures script et au clavier. Par contre, la cursive serait la plus lente des modalités d'écriture. Il semble également que le clavier entraînerait une vitesse d'écriture plus rapide que le script, qui, pour sa part, serait plus rapide que la cursive. Les chercheurs soutiennent d'ailleurs que les performances au crayon permettraient de prédire celles au clavier. Les résultats de cette étude appuient l'importance de poursuivre l'entraînement de l'écriture au crayon et d'inclure, de manière explicite, un entraînement à l'écriture au clavier dans le parcours scolaire des élèves.

2. Objectifs de recherche

Les recherches actuelles soulignent que l'exécution du geste d'écriture doit être automatisée, au crayon comme au clavier, pour permettre à l'élève de se concentrer sur la rédaction de textes et d'ainsi être en mesure de planifier, de mettre en texte et de réviser ses productions (Hayes et Flower, 1980 ; Berninger et Swanson, 1994). Dans cette perspective, la présente recherche vise à comparer les performances graphomotrices et rédactionnelles d'élèves de sixième année du primaire (N=84), d'abord selon le style d'écriture (script ou cursive), puis selon l'outil d'écriture (crayon ou clavier).

3. Cadre théorique

Cette partie de l'article présentera les concepts-clés nécessaires à l'analyse des données de la recherche, soit les habiletés rédactionnelles, la transcription au crayon de même que celle au clavier.

3.1. Développement des habiletés rédactionnelles

Apprendre à rédiger un texte est ardu pour l'élève et pose problème à plusieurs d'entre eux. Cela implique du scripteur qu'il coordonne divers processus décrits par Hayes et Flower (1980) : la planification, la mise en texte et la révision. D'abord viendrait la *planification* ; processus partagé en trois sous-processus : la récupération des idées (génération des idées), l'organisation de celles-ci (sélection et organisation des idées les unes par rapport aux autres) et la production des visées du texte (établissement d'un plan d'écriture qui guidera la rédaction de l'élève). Puis, ce serait le processus de *mise en texte*. Celui-ci permettrait le développement conceptuel et sémantique. La transformation des idées en formes linguistiques (mots, phrases et paragraphes) découlerait d'ailleurs de ce processus. Enfin, il y aurait la *révision* qui, pour sa part, est composée de deux sous-processus : l'édition (permet de détecter et de corriger les faiblesses du texte) et la relecture (permet l'examen du texte final ou de segments sélectionnés à la suite de leurs productions). Le modèle de Hayes et Flower (1980) intègre également un module de

contrôle qui serait responsable de la régulation entre les processus, et ce, tout au long de l'activité rédactionnelle.

Berninger et Swanson (1994) ont enrichi ce premier modèle en proposant une description du développement des processus rédactionnels chez l'apprenti scripteur. Ils ont notamment établi l'ordre d'apparition des processus suggérés par Hayes et Flower (1980). Selon eux, l'élève du primaire développerait d'abord le processus de formulation, où il apprendrait à transformer ses idées en représentations linguistiques. C'est l'étape de la *génération*. Le message ainsi prêt à être rédigé, le scripteur entamerait la *transcription*, où il doit entre autres assurer les traitements moteurs (graphomotricité) nécessaires à la production des caractères d'écriture. Les processus de *planification* et de *révision*, en raison de leur grande exigence cognitive, s'inséreraient progressivement dans la compétence rédactionnelle de l'élève. Ainsi, le développement de l'expertise du scripteur (vers la sixième année) libérerait sa mémoire de travail qui, jusqu'à ce moment, était encore limitée par le manque d'automatisation des mécaniques de l'écriture, comme le traitement graphomoteur. Cette expertise permettrait à l'élève de développer une vision d'ensemble de sa production et d'ainsi être en mesure de planifier plus globalement et de corriger plus en profondeur. Cette perception du développement des processus d'écriture par l'élève rejoint l'idée véhiculée par la théorie capacitaire qui veut que des activités dites de « bas niveau », comme la maîtrise du geste moteur de l'écriture, engagent considérablement les ressources attentionnelles du scripteur du primaire tant que celles-ci ne sont pas automatisées (Olive et Piolat, 2005 ; Kellogg, 1996 ; McCutchen, 1988). Cette automatisation acquise, l'élève pourrait vouer son attention aux processus plus exigeants, comme la planification et la révision de son texte (Medwell et Wray, 2008 ; Gathercole, Pickering, Knight et Stegmann, 2004 ; Alamargot et Chanquoy, 2002).

3.2. Habilités de transcription au crayon

La maîtrise du geste d'écriture, nécessaire à la transposition des idées du scripteur en texte, est reconnue par certains chercheurs pour jouer un rôle d'importance dans le développement de la compétence à écrire (Christensen, 2009 ; Berninger *et al.*, 2002 ; Morin *et al.*, 2012). Cependant, le développement des habiletés de transcription au crayon

nécessite de l'élève temps et entraînement. En effet, ses premières productions prennent la forme de gribouillis qui mèneront, lors de son entrée à l'école, à une écriture lente et irrégulière. Puis, cette dernière s'accélèrera et se régularisera pour qu'enfin l'élève automatise le tracé des lettres. Cela lui permet alors de se détacher du geste moteur à effectuer et de vouer son attention aux processus plus exigeants que sont la planification et la révision de son texte (Zesiger, 2003).

La maîtrise des habiletés de transcription au crayon s'évalue habituellement de deux façons. On peut vérifier la lisibilité et la vitesse de l'écriture. Dans le cadre de cette étude, la vitesse a été prise en considération. Celle-ci s'évalue généralement en fonction du nombre d'éléments produits dans un temps limité. Souvent, les performances sont rapportées en termes de lettres/minute (Graham, Berninger, Weintraub et Schafer, 1998 ; Medwell *et al.*, 2009 ; Morin *et al.*, 2012 ; Zachry *et al.*, 2016).

Écrire au crayon peut se faire en script, mais également en cursive. Plusieurs caractéristiques distinguent ces deux styles d'écriture. D'abord, le script, écriture simple à produire, comporterait des caractéristiques comparables au dessin (Paoletti, 1999). Il exige de l'élève des mouvements discontinus, plusieurs arrêts du tracé et repositionnements du crayon qui donneraient la chance au scripteur de prévoir la lettre suivante (Ouellet, 2013). La cursive, quant à elle, est une écriture complexe. Elle contraint l'élève à faire des liens entre les lettres, ce qui l'oblige à ralentir près de la ligne d'écriture et à rediriger son crayon pour entamer la formation de la lettre suivante. Son mouvement semi-continu ainsi que les lettres arrondies qui la composent seraient, selon certains auteurs, propices à la fluidité motrice et à l'efficacité du geste scriptural (Cripps et Cox, 1990 ; Sassoon, Nimmo-Smith et Wing, 1986).

Dans le quotidien de l'élève, le développement des habiletés de transcription au crayon côtoie celui des habiletés de transcription au clavier. Cependant, au clavier, l'apprentissage est différent.

3.3. Habiletés de transcription au clavier

Dans la foulée des avancées technologiques, l'utilisation du clavier occupe une place non négligeable dans l'activité d'écriture des élèves qu'on dit « natifs du numérique » (Prensky, 2001). Toutefois, au cœur d'un débat engageant le milieu de l'éducation, la place à accorder au clavier dans les écoles ne fait pas l'unanimité. Actuellement, le développement des habiletés de transcription au clavier s'effectue de manière informelle dans les écoles primaires. L'élève développe donc, de manière principalement autonome, l'automatisation de la saisie au clavier.

Trois phases, inspirées de West et décrites par Sormunen (1993), décrivent cet apprentissage. Selon les auteurs, la phase cognitive serait la première. Elle impliquerait que l'élève apprenne les mouvements nécessaires à la production des différentes lettres sur le clavier. À ce moment, l'élève regarderait l'endroit où il pose son doigt pour ensuite relever immédiatement la tête et vérifier l'écriture produite à l'écran. En gagnant de l'expertise, il améliorerait le déplacement de ses doigts et contrôlerait sa production en se fiant de plus en plus à sa perception kinesthésique. Cette seconde phase est dite associative. Le développement de l'aisance au clavier mène progressivement à la phase autonome où l'élève déplacerait ses doigts sur la base exclusive des informations kinesthésiques. La création d'automatismes favoriserait alors la vitesse et l'efficacité.

La recension des écrits a permis d'observer que les performances graphomotrices associées à l'écriture au clavier sont, de manière générale, évaluées en fonction de la vitesse de production des lettres, mais également en fonction de la précision de la saisie des caractères. Ainsi, de la même manière que la vitesse d'écriture au crayon, la vitesse de saisie au clavier est évaluée en nombre d'éléments produits en un temps limité (ex. : lettres/minute). En ce qui a trait à la précision, celle-ci est communément calculée en relevant le nombre d'erreurs relatives aux omissions, aux inversions, aux ajouts ou aux productions erronées (mauvaise lettre produite) (Rogers et Case-Smith, 2002 ; Connelly *et al.*, 2007 ; Alstad *et al.*, 2015). Comme pour l'évaluation des habiletés graphomotrices au crayon, la présente étude s'intéresse à la vitesse de saisie au clavier des élèves. Pour

les besoins de celle-ci, la graphomotricité est analysée en fonction de la vitesse d'écriture (lettres/minute) pour les productions au crayon comme pour celles au clavier.

4. Méthodologie

Dans les prochains paragraphes, l'échantillon, les procédures, les instruments de mesure et l'analyse des données seront décrits.

4.1. Participants

L'échantillon de cette étude empirique est constitué de 84 élèves de sixième année (11 et 12 ans) provenant de quatre classes dans les régions de Québec et de Chaudière-Appalaches. Ces classes ont été sélectionnées en fonction du style d'écriture utilisé par les élèves. Ainsi, dans deux classes les élèves écrivaient en cursive (40 élèves), et dans trois autres ils écrivaient en script (44 élèves). Les parents de ces élèves ont signé un formulaire de consentement à la participation de leur enfant à la recherche qui a reçu l'approbation du Comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Rimouski.

4.2. Procédures

Les performances des participants ont été recueillies lors de deux rencontres réalisées à l'intérieur d'un délai de deux semaines. La première exigeait des élèves qu'ils écrivent avec un crayon sur du papier, et la seconde, qu'ils écrivent au clavier d'ordinateurs portables. Dans les deux cas, les élèves ont été rencontrés en sous-groupe de six dans un local près de leur classe.

Les outils utilisés par les élèves lors de la réalisation des tâches étaient adaptés aux besoins de cette étude. Lors de la tâche de rappel écrit de l'alphabet, il importait de conserver chacune des lettres écrites par les élèves. Pour éviter qu'une lettre ne soit effacée par les élèves, les gommes à effacer au bout des crayons ont été retirées et la touche « effacer » a été bloquée au clavier. Cette mesure n'étant pas utile à la rédaction de texte, où il est souhaitable que l'élève puisse corriger ses erreurs, une gomme à effacer a été fournie et la touche bloquée a été libérée pour la production du résumé. De plus, pour éviter les erreurs causées par un mouvement involontaire du curseur à l'écran, les plaques

tactiles des ordinateurs portables ont été bloquées et une souris de table a été placée à la droite de l'ordinateur pour les droitiers, et à la gauche pour les gauchers. En plus de ces précautions, les ordinateurs portables utilisés par les élèves au moment de la seconde rencontre étaient programmés de sorte que le logiciel d'écriture utilisé, en l'occurrence Microsoft Word, n'identifie pas les erreurs pour les élèves. Le correcteur automatique de ce logiciel a donc été désactivé avant la rencontre, et ce, pour chacun des postes de travail. Une pré-expérimentation a été effectuée pour évaluer le déroulement de la passation des tâches d'écriture au clavier. Aucune modification n'a été apportée aux outils de cueillette de données suite à celle-ci.

4.3. Instruments de mesure

4.3.1. *Habiletés graphomotrices*

Les habiletés graphomotrices ont été mesurées par une tâche de rappel écrit de l'alphabet dans un temps limité (1 minute). Il était demandé aux élèves d'écrire la séquence alphabétique en boucle, en lettres minuscules et le plus rapidement possible. Cette tâche a permis d'obtenir un score de vitesse d'écriture. Les performances des élèves ont ensuite été analysées en calculant le nombre de lettres produites en une minute (LPM). Tout comme pour Christensen (2004), les omissions, les inversions, les transpositions et les substitutions n'ont pas été considérées dans le calcul.

4.3.2. *Habiletés rédactionnelles*

Pour vérifier les habiletés rédactionnelles, les élèves ont résumé un récit narratif lu par la chercheuse. Les récits *Les rescapés du mont Waconda* (Désorcy, 1997) et *Bon anniversaire* (David, 1997), tous deux issus de matériels didactiques adressés au troisième cycle du primaire, ont donc été lus aux élèves. Ces derniers ont ensuite eu droit à deux minutes de réflexion (préparation des intentions d'écriture) avant d'entreprendre la rédaction de leur résumé (10 minutes).

Les données recueillies concernant les habiletés rédactionnelles ont été évaluées en fonction de deux critères. Le premier, le contenu du résumé, a été corrigé en considérant d'abord le nombre d'informations essentielles à la progression du récit rapportées dans le

résumé. Ainsi, un pointage totalisant 19 points permettait de relever, d'une part, les informations liées à la situation initiale (7 points), à l'élément déclencheur (1 point), aux péripéties (2 points) et à la situation finale (1 point). D'autre part, il permettait d'évaluer le respect de l'intention d'écriture (1 point), ainsi que la cohérence de la progression de l'information (1 point). Le second critère, la longueur de la production de l'élève, a quant à lui été évalué en calculant le nombre de mots produits dans le résumé de l'élève.

4.4. Analyse des données

4.4.1. *Traitement statistique des données*

Deux comparaisons ont été effectuées pour cette étude. La première opposait les styles d'écriture (script/cursive), alors que la seconde, les outils d'écriture (crayon/clavier).

Pour les besoins de la première comparaison, deux analyses de variance (ANOVA) univariées ont été effectuées. Ainsi, les données de style (script/cursive) ont été comparées, d'abord au crayon, puis au clavier.

La seconde comparaison a, pour sa part, exigé un traitement statistique différent. Comme nous souhaitons comparer les performances en fonction de l'outil d'écriture, deux analyses de variance (ANOVA) à mesures répétées ont été effectuées. Par ces analyses, les données d'outils (crayon/clavier) ont été comparées, d'abord pour le groupe d'écriture script, puis pour le groupe d'écriture cursive.

Dans tous les cas, une mesure de la taille de l'effet a été prélevée pour établir la grandeur de la différence entre les variables dépendantes script/cursive et crayon/clavier.

5. Présentation des résultats

Cette partie de l'article présente les résultats de la recherche, d'abord en comparant le groupe script au groupe cursive lorsque les élèves utilisent le crayon, puis en comparant le groupe script au groupe cursive lorsque les élèves utilisent le clavier. Ensuite, les performances au crayon seront comparées à celles au clavier, d'abord chez les élèves du groupe script, puis chez ceux du groupe cursive.

5.1. Performances des élèves au crayon

Lorsque les moyennes obtenues par le groupe script sont comparées à celles du groupe cursive, une tendance générale se dessine et permet l'observation de moyennes plus fortes pour le groupe script en contexte d'écriture au crayon. On remarque notamment que l'écriture script permet une vitesse moyenne de 56,30 lettres/minute ($\acute{E}.-T. = 14,63$) alors que la cursive entraîne une vitesse moyenne de 35,85 lettres/minute ($\acute{E}.-T. = 10,34$). On remarque aussi qu'en contexte de production, les élèves du groupe script écrivent en moyenne 126,75 mots ($\acute{E}.-T. = 33,73$) tandis que ceux du groupe cursive affichent une moyenne de 102,30 mots ($\acute{E}.-T. = 38,54$).

	Script			Cursive			F
	N	M	É.-T.	N	M	É.-T.	
Vitesse d'écriture	44	56,30	14,63	40	35,85	10,34	53,700*
Contenu du résumé	44	6,68	2,60	40	4,62	2,31	14,627*
Nombre de mots	44	126,75	33,73	40	102,30	38,54	9,612*

* $p < 0.05$

Les analyses de variance (ANOVA univariées) mettent en évidence des moyennes significativement meilleures chez les élèves du groupe script, tant en regard de la vitesse d'écriture ($F(1, 82) = 53,700$; $p = 0.000$; grande taille de l'effet, $\eta^2 = 0.396$) que du contenu du résumé ($F(1, 82) = 14,627$; $p = 0.000$; grande taille de l'effet, $\eta^2 = 0.151$) et du nombre de mots produits ($F(1, 82) = 9,612$; $p = 0.003$; moyenne-grande taille de l'effet, $\eta^2 = 0.105$).

5.2. Performances des élèves au clavier

Lorsque l'écriture est produite au clavier, on note que la vitesse d'écriture du groupe cursive est plus rapide (15,8 lettres supplémentaires, *Moy.* = 70,30 ; *É.-T.* = 23,46) que celle du groupe script.

	Script			Cursive			F
	N	M	É.-T.	N	M	É.-T.	
Vitesse d'écriture	44	70,30	23,46	40	86,10	16,49	12,937*
Contenu du résumé	44	6,50	2,71	40	6,00	3,23	0,596
Nombre de mots	44	128,59	38,64	40	146,90	51,11	3,468

* $p < 0.05$

L'ANOVA de Welch révèle ici que le groupe cursive a écrit significativement plus vite la séquence alphabétique que le groupe script (F de Welch (1, 77) = 12,937 ; $p = 0.001$; très petite taille de l'effet, $\eta^2 = 0.001$).

5.3. Performances des élèves du groupe script

En comparant les performances au crayon et au clavier des élèves du groupe script, on remarque qu'ils affichent de meilleures moyennes au clavier. En effet, les résultats obtenus indiquent qu'ils produisent plus de lettres au clavier qu'au crayon (14 lettres supplémentaires, *Moy.* = 70,30 ; *É.-T.* = 23,46). Le tableau 1 décrit ces performances.

Tableau 1
Performances du groupe script selon les modalités d'écriture (crayon et clavier)

	Crayon			Clavier			F
	N	M	É.-T.	N	M	É.-T.	
Vitesse d'écriture	44	56,30	14,63	44	70,30	23,46	17,951*
Contenu du résumé	44	6,68	2,60	44	6,50	2,71	0,129
Nombre de mots	44	126,75	33,73	44	128,59	38,64	0,086

* $p < 0.05$

Toutefois, les analyses de variance (ANOVA à mesures répétées) montrent que la plupart des écarts notés entre l'emploi de l'un ou de l'autre des outils ne sont pas significatifs. Ainsi, il n'y a pas de différences entre les performances rédactionnelles au crayon et au clavier. Seule la vitesse d'écriture est significativement plus élevée au clavier

(Wilks's $\Lambda = 0,71$; $F(1, 43) = 17,951$; $p = 0.000$; très grande taille de l'effet, $\eta^2 = 0.295$).

5.4. Performances des élèves du groupe cursive

Lorsqu'on compare les performances au crayon et au clavier du groupe cursive, on observe que les performances des élèves sont, dans l'ensemble, meilleures au clavier d'ordinateur qu'au crayon. Effectivement, comme le présente le tableau 2, les élèves écrivent non seulement plus de lettres lors de la tâche de rappel écrit de l'alphabet (50,25 lettres de plus, *Moy.* = 86,10 ; *É.-T.* = 16,49), mais produisent aussi des textes plus longs (44,60 mots de plus, *Moy.* = 146,90 ; *É.-T.* = 51,11) et mieux détaillés (1,38 point de plus, *Moy.* = 6,00 ; *É.-T.* = 3,23).

Tableau 2.
Performances du groupe cursive selon les modalités d'écriture (crayon et clavier)

	Crayon			Clavier			F
	N	M	É.-T.	N	M	É.-T.	
Vitesse d'écriture	40	35,85	10,34	40	86,10	16,49	334,062*
Contenu du résumé	40	4,62	2,31	40	6,00	3,23	8,207*
Nombre de mots	40	102,30	38,54	40	146,90	51,11	31,924*

* $p < 0.05$

Les analyses de variance (ANOVA à mesures répétées) font quant à elles ressortir que, pour les élèves écrivant en cursive, la tâche de rappel écrit de l'alphabet a entraîné des résultats significativement meilleurs au clavier qu'au crayon (Wilks's $\Lambda = 0,11$; $F(1, 39) = 334,062$; $p = 0.000$; très grande taille de l'effet, $\eta^2 = 0.895$). Les résultats indiquent également que ce groupe résume de manière plus détaillée lorsque la tâche d'écriture est effectuée au clavier (Wilks's $\Lambda = 0,826$; $F(1, 39) = 8,207$; $p = 0.007$; grande taille de l'effet, $\eta^2 = 0.174$). Les analyses exposent aussi des performances significativement meilleures au clavier qu'au crayon (Wilks's $\Lambda = 0,550$; $F(1, 39) = 31,924$; $p = 0.000$; très grande taille de l'effet, $\eta^2 = 0.450$) en ce qui concerne la longueur des résumés produits.

5.5. Observations supplémentaires

Lors de la correction des résumés au clavier, certains problèmes récurrents ont été mis en lumière. Ils concernaient d'abord l'omission de l'emploi de signes auxiliaires (*francois* ; *celebral (sic)*). Des difficultés liées à la segmentation des mots (soudure : *ils se dirigeaisvers le village* ; ajout de blancs graphiques : *ave c*) ou à l'emploi de l'apostrophe ont aussi pu être relevés (absence d'élision : *l avion* ; substitution de l'élision : *l,helicopter*). Dans plusieurs productions, les élèves inversaient, omettaient ou ajoutaient des lettres ou des signes aux mots (*aoïn = avion* ; *hé ;licoptere = hélicoptère* ; *enfoïn = enfin*). Ces problèmes, se retrouvant parfois dans une même phrase (*so frère avais le bras casser e miriamsn nez etais casser (sic)*), nuisaient à la compréhension des résumés au clavier. D'autres irrégularités compliquaient la lecture : absence totale de majuscules ou de ponctuation, modification fréquente de la police ou de la taille du texte dans une même phrase.

Ces problèmes sont intéressants puisque, bien qu'ils ne soient pas associés à un objectif de la présente recherche, ils démontrent un malaise quant à la gestion des fonctionnalités du clavier chez les élèves de sixième année. Ces informations complémentaires alimentent la réflexion quant à la compétence en écriture numérique.

6. Discussion des résultats

La présente étude a comparé les performances graphomotrices et rédactionnelles, d'abord en fonction du style d'écriture utilisé par l'élève de sixième année, soit le script ou la cursive, mais aussi en fonction de la modalité d'écriture utilisée, soit le crayon ou le clavier. Cette discussion s'intéresse donc, dans un premier temps, aux résultats issus de l'association script/cursive, puis de l'association crayon/clavier.

6.1. Choisir le script ou la cursive ?

Lorsque l'écriture est produite au crayon, les résultats indiquent que le groupe script performe mieux que le groupe cursive en termes de vitesse de production de la séquence alphabétique, de contenu du résumé et de nombre de mots produit. Ces constats viennent

appuyer l'idée proposée par d'autres chercheurs selon laquelle, pour le jeune scripteur, l'écriture cursive est plus lente à produire que le script (Bara et Morin, 2013 ; Morin *et al.*, 2012 ; Alstad *et al.*, 2015). Cela peut notamment s'expliquer par la complexité de l'exécution du tracé de l'écriture cursive, qui oblige le scripteur à de nombreuses réorientations et à des ralentissements à l'approche de la ligne d'écriture. Ces résultats portent à croire que l'automatisation de la cursive nécessiterait plus d'entraînement et de temps que le script, dont l'écriture est reconnue pour sa simplicité motrice (Bara et Morin, 2013 ; Ouellet, 2013 ; Paoletti, 1999). De plus, les résultats associés à la composante rédactionnelle (contenu du résumé) s'accordent avec la vision de quelques chercheurs (Graham *et al.*, 1997 ; Medwell *et al.*, 2009) qui suggèrent que la maîtrise des habiletés graphomotrices, qui se manifeste par une plus grande vitesse d'écriture, favorise la fluidité et la qualité des textes des élèves à la fin du primaire ; constat qui rejoint les postulats de la théorie capacitaire, en ce sens où l'automatisation du geste d'écriture libérerait des ressources attentionnelles chez l'élève, qui pourrait alors se concentrer sur la rédaction de son texte.

Lorsque l'écriture est produite au clavier, la comparaison des performances révèle que, de manière générale, les performances des groupes script et cursive sont similaires. Se démarquant des résultats rapportés par Alstad *et al.* (2015), la présente étude expose le fait que l'écriture au clavier n'est pas réellement influencée par le style d'écriture utilisé par l'élève au crayon. Ainsi, comme le soulignaient Preminger, Weiss et Weintraub (2004), il semble que la sélection des touches du clavier soit une habileté kinesthésique distincte de la coordination motrice nécessaire à l'écriture des lettres manuscrites.

6.2. Privilégier le crayon ou le clavier ?

La comparaison des performances associées aux modalités de l'écriture au crayon et de l'écriture au clavier a permis d'exposer deux problématiques d'importance dans l'interprétation des données recueillies. La première concerne le geste moteur nécessaire à la production des lettres alors que la seconde concerne la gestion des fonctionnalités du clavier. Même si, dans cette seconde partie de la discussion, nous ne souhaitons pas comparer les performances des deux groupes, l'analyse des résultats a permis d'observer

que les manifestations de ces problématiques pour le groupe script différaient de celles du groupe cursive.

6.2.1. Groupe script

Un premier résultat, recueilli auprès des élèves écrivant en script au crayon, a fait ressortir que l'écriture de la séquence alphabétique était plus rapide au clavier qu'au crayon (très grande taille de l'effet), résultat rejoignant celui d'Alstad *et al.* (2015), qui relevaient que le script était une écriture moins rapide que le clavier. Les résultats de Berninger, Abbott, Augsburger et Garcia (2009) vont dans le même sens puisque ces auteurs relevaient que plus de lettres étaient écrites au clavier qu'au crayon. Par contre, les résultats de notre étude révèlent que la plus grande vitesse d'écriture au clavier n'a pas permis aux élèves de produire des textes plus longs ou mieux détaillés. Ce constat rappelle celui de Connelly *et al.* (2007), qui observaient que la qualité des productions d'élèves ayant produit une écriture plus rapide au clavier n'a pas semblé être influencée par la vitesse d'écriture au clavier.

Ce résultat pourrait s'expliquer en tenant compte des exigences motrices associées à la production au crayon et au clavier. En fait, lorsqu'il écrit au crayon, le scripteur doit coordonner les déplacements de l'outil d'écriture en considérant plusieurs paramètres de production, comme la pression et l'amplitude du mouvement d'écriture (Zesiger, 2003). Cela lui permet de produire un tracé lisible, quoique personnalisé en sixième année (Paoletti, 1999). Lorsque l'écriture est produite au clavier, certains de ces paramètres sont pris en charge par l'outil d'écriture, ce qui permet une production simplifiée de lettres préformées et conventionnées (Zesiger, 1995 ; Preminger *et al.*, 2004 ; Mangen et Velay, 2010 ; Alstad *et al.*, 2015). Tout porte à croire que la manipulation du clavier est plus simple pour l'élève que celle du crayon, ce qui, selon nous, pourrait expliquer la rapidité avec laquelle les élèves ont produit leurs séquences alphabétiques.

En contrepartie, l'absence de différence statistique significative lors de la comparaison des résumés produits au crayon et au clavier suggère qu'un autre élément pourrait être intervenu dans le processus rédactionnel, limitant les effets de la vitesse d'écriture au clavier sur la qualité des textes produits. Nous soulevons donc une réflexion quant au lien

entre les problèmes observés, liés à la gestion des fonctionnalités du clavier, et les performances rédactionnelles. En effet, nous pensons que ces problèmes, associés principalement à la production des signes auxiliaires, pourraient avoir compliqué l'écriture du résumé. Parce que ces signes n'étaient pas nécessaires à la réalisation de la tâche de l'alphabet, mais qu'ils sont essentiels à la production d'un texte, il se peut que le malaise relevé quant à la gestion des fonctionnalités du clavier ait ralenti l'écriture des élèves et limité leur capacité à exprimer leurs idées dans le délai de dix minutes accordé pour la réalisation de cette tâche d'écriture.

Cette compréhension du phénomène observé rejoint la théorie capacitaire (Olive et Piolat, 2005 ; Kellogg, 1996 ; McCutchen, 1988) dans le sens où la charge cognitive nécessaire à la production des lettres au clavier a exigé de l'élève qu'il mobilise un grand nombre de ressources attentionnelles. Cela pourrait avoir nui à la traduction de ses idées en texte puisqu'à ce moment, il était limité dans sa capacité à diriger son attention vers les activités cognitivement plus exigeantes (Hayes et Flower, 1980 ; Fayol, 1997 ; Berninger et Swanson, 1994).

6.2.2. *Groupe cursive*

Le second résultat concerne les performances des élèves écrivant en cursive au crayon. Les données recueillies par cette étude ont non seulement fait ressortir que ces élèves écrivaient plus rapidement au clavier qu'au crayon (écart de 50,25 lettres/minute), mais qu'ils étaient aussi en mesure de produire des textes d'une longueur plus importante et comportant davantage de détails avec cet outil. Ces résultats, similaires à ceux de Rogers et Case-Smith (2002) de même qu'à ceux d'Alstad *et al.* (2015), suggèrent que l'élève écrivant en cursive est contraint par le geste moteur de l'écriture cursive ; écriture reconnue pour sa lenteur et pour la complexité de ses liaisons (Paoletti, 1999). Il faut donc comprendre qu'en sixième année, l'écriture au clavier, geste moteur simple, est très différente de l'écriture cursive, et ce, malgré le fait que l'écriture au crayon soit relativement bien automatisée à cet âge. Les résultats en vitesse d'écriture de cette étude suggèrent donc que cet outil soulage les élèves écrivant en cursive. Ces résultats se distinguent de ceux du groupe script puisque pour ce groupe, l'écart de performance entre

le crayon et le clavier étaient trois fois et demie moins important (écart de 14 lettres/minute) que chez les élèves écrivant en cursive (écart de 50,25 lettres/minute).

Il est également possible d'étendre cette réflexion aux performances rédactionnelles dans le sens où le grand écart de performances en vitesse d'écriture des lettres entre les modalités cursive et clavier pourrait avoir favorisé la production de textes plus longs et mieux détaillés chez les élèves de ce groupe. Autrement dit, l'importance de l'augmentation de la vitesse de production des lettres avec le clavier semble avoir permis à l'élève de produire des textes de meilleure qualité avec cet outil, et ce, malgré les problèmes associés à la gestion des fonctionnalités de celui-ci.

Ces résultats semblent indiquer que la charge cognitive imposée par le geste moteur complexe de l'écriture cursive contraint l'élève lors de la traduction de ses idées en texte (Olive et Piolat, 2005 ; Kellogg, 1996). Au contraire, l'écriture au clavier, associée à une exécution plus simple, semble permettre à l'élève de vouer son attention à l'expression de ses idées en contexte rédactionnel. Bien que son emploi par l'élève de sixième année comporte encore des lacunes, cette modalité d'écriture est intéressante puisque même si la saisie au clavier n'est pas formellement enseignée au primaire, elle entraîne de meilleures performances que le crayon.

7. Conclusion

L'étude décrite par cet article a comparé les performances graphomotrices et rédactionnelles associées à chacune des modalités d'écriture que sont le script, la cursive et le clavier. Pour atteindre cet objectif, deux tâches d'écriture (rappel écrit de l'alphabet et rédaction d'un résumé de récit narratif) ont été réalisées par les élèves, d'abord au crayon, puis au clavier, pour chacun des groupes (script, cursive). Les résultats de cette étude indiquent qu'au crayon, le script entraîne une écriture plus rapide et la production de textes plus longs et mieux détaillés que la cursive. Au clavier, les performances des deux groupes sont relativement similaires. Lorsque les performances sont comparées en fonction de l'outil d'écriture, on constate que le clavier permet à chacun des groupes d'écrire plus rapidement, malgré quelques problèmes issus de la gestion des fonctionnalités de cet outil. Les résultats font aussi ressortir que, pour le groupe cursive,

les effets de cette vitesse d'écriture ont également permis la production de textes plus longs et mieux détaillés.

Cette étude se positionne donc au cœur d'un double débat international exposant un malaise du milieu de l'éducation quant au développement de la compétence à écrire. L'arrivée du numérique dans les écoles bouscule les pratiques actuelles et entraîne une réflexion quant aux outils d'écriture proposés aux élèves. Le développement du scripteur hybride (Alstad *et al.*, 2015), c'est-à-dire celui qui écrit aussi bien au crayon qu'au clavier, s'impose et la présente recherche apporte un éclairage intéressant à la réflexion concernant la place à faire aux claviers dans les classes. Les données nouvelles qu'elle présente, issues du milieu québécois, pourront être utiles à de futures études.

Plusieurs précautions ont été prises dans le cadre de cette recherche pour éviter les biais. Cependant, nous identifions certaines limites. D'abord, le contexte d'écriture différent, soit en sous-groupe à l'extérieur de la classe, peut avoir déstabilisé certains participants et eu un certain impact sur les performances. De plus, les pratiques des enseignantes n'ont pas été vérifiées, ce qui peut avoir privé cette recherche d'informations liées à l'utilisation du clavier en classe.

Pour de futures recherches, il serait intéressant d'enrichir les connaissances actuelles reliées aux modalités de l'écriture script, cursive et au clavier, par des données associées au genre (garçon, fille) ou au milieu socioéconomique. Il serait également intéressant d'explorer de manière plus approfondie l'influence des problèmes associés à la gestion des fonctionnalités du clavier par les élèves du primaire. Une étude longitudinale et corrélacionnelle pourrait ainsi compléter les données de la présente recherche et permettre de documenter l'évolution de l'aisance au clavier alors que les pratiques d'écriture numérique sont bien présentes dans la vie des élèves.

Références

- Alamargot, D. et Chanquoy, L. (2002). Les modèles de rédaction de textes. Dans M. Fayol (dir.), *Production du langage* (p. 45-65). Paris, France : Hermès Science.
- Alstad, Z., Sanders, E., Abbott, R. D., Barnett, A. L., Henderson, S. E., Connelly, V. et Berninger, V. W. (2015). Modes of alphabet letter production during middle childhood and adolescence: Interrelationships with each other and other writing skills. *Journal of Writing Research*, 6(3), 199-231.
- Bara, F. et Morin, M. F. (2013). Does the handwriting style learned in first grade determine the style used in the fourth and fifth grades and influence handwriting speed and quality? A comparison between French and Quebec children. *Psychology in the Schools*, 50(6), 601-617.
- Berninger, V. W. et Swanson, H. L. (1994). Modifying Hayes and Flower's model of skilled writing to explain beginning and developing writing. *Advances in Cognition and Educational Practice*, 2, 57-81.
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Augsburger, A. et Garcia, N. (2009). Comparison of pen and keyboard transcription modes in children with and without learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 32, 123-141.
- Berninger, V. W., Vaughan, K., Abbott, R. D., Begay, K., Byrd Coleman, K., Curtin, G., ... Graham, S. (2002). Teaching spelling and composition alone and together: Implications for the simple view of writing. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 291-304.
- Christensen, C. A. (2004). Relationship between orthographic-motor integration and computer use for the production of creative and well-structured written text. *British Journal of Educational Psychology*, 74, 551-564.
- Christensen, C. A. (2009). The critical role handwriting plays in the ability to produce high-quality written text. Dans R. Beard, D. Myhill, J. Riley et M. Nystrand (dir.), *The SAGE Handbook of Written Development* (p. 284-299). Londres, Angleterre : SAGE Publications.
- Connelly, V., Gee, D. et Walsh, E. (2007). A comparison of keyboarded and handwritten compositions and the relationship with transcription speed. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 479-492.
- Cripps, C. C. et Cox, R. (1990). *Joining the ABC: How and why handwriting and spelling should be taught together*. Cambridge, Angleterre: LDA Publications.
- David, M. (1997). Bon anniversaire. Dans *En route 4 : Français. Manuel de l'élève* (p. 132-134). Montréal, Canada : Guérin.

- Désorcy, M. C. (1997). Les rescapés du mont Waconda. Dans L. Deslaurier et N. Gagnon (dir.), *Capsule. Français 5^e année. Guide pédagogique B* (annexe E, p. 6-9). Mont-Royal, Canada : Modulo.
- Fayol, M. (1997). *Des idées au texte : psychologie cognitive de la production verbale, orale et écrite*. Paris : Presses universitaires de France.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C. et Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from National Curriculum assessments at 7 and 14 Years of Age. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 1-16.
- Graham, S. (2010). Want to improve children's writing? : Don't neglect their handwriting. *American Educator*, 33(3), 20-40.
- Graham, S., Berninger, V. W., Abbott, R. D., Abbott, S. P. et Whitaker, D. (1997). Role of mechanics in composing of elementary school students: A new methodological approach. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 170-182.
- Graham, S., Berninger, V. W., Weintraub, N. et Schafer, W. (1998). Development of handwriting speed and legibility in grades 1-9. *The Journal of Educational Research*, 92(1), 42-52.
- Graham, S., Weintraub, N. et Berninger, V.W. (1998). The relationship between handwriting style and speed and legibility. *The Journal of Educational Research*, 91(5), 290-296.
- Hayes, J. R. et Berninger, V.W. (2010). Relationships between idea generation and transcription: How the act of writing shapes what children write. Dans C. Bazerman, R. Krut, K. Lunsford, S. McLeod, S. Null, P. Rogers et A. Stansell (dir.), *Traditions of Writing Research* (p. 166-180). New York, NY: Routledge.
- Hayes, J. R. et Flower, L. S. (1980). Identifying the organization of writing processes. Dans L. W. Greff et E. R. Steinberg (dir.), *Cognitive processes in writing* (p. 3-30). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kellogg, R. T. (1996). A model of working memory in writing. Dans C. M. Levy et S. Ransdell (dir.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications* (p. 57-71). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J.-C., Anton, J. L., Roth, M., Nazarian, B. et Velay, J. L. (2008). Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: Behavioral and functional imaging evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(5), 802-815.
- Longcamp, M., Lagarrigue, A. et Velay, J. L. (2010). Contribution de la motricité graphique à la reconnaissance visuelle des lettres. *Psychologie française*, 55, 181-194.

- Mangen, A. et Velay, J. L. (2010). Digitizing literacy: Reflections on the haptics of writing. Dans M. Hosseini Zadeh (dir.), *Advances in Haptics* (p. 385-402). Rijeka, Croatie: InTech Open.
- McCutchen, D. (1988). Functional automaticity in children's writing: A problem of metacognitive control. *Written Communication*, 5(3), 306-324.
- Medwell, J. et Wray, D. (2008). Handwriting - A forgotten language skill? *Language and Education*, 22(1), 34-47.
- Medwell, J., Strand, S. et Wray, D. (2009). The links between handwriting and composing for Y6 children. *Cambridge Journal of Education*, 39(3), 329-344.
- Ministère de l'Éducation, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche [MEESR]. (2015). *Bulletin statistique : Les décrocheurs annuels des écoles secondaires du Québec. Qui sont les décrocheurs en fin de parcours ? Que leur manque-t-il pour obtenir un diplôme ?* (publication no 43). Québec, Canada : Gouvernement du Québec. Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/PSG/statistiques_info_decisionnelle/BulletinStatistique43_f.pdf
- Ministère de l'Éducation du Québec [MEQ]. (2001). *Le programme de formation de l'école québécoise : Éducation préscolaire, Enseignement primaire*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport [MELS]. (2012). *Évaluation du Plan d'action pour l'amélioration du français. Suivi des apprentissages réalisés par les élèves en écriture (2009, 2010). Deuxième rapport d'étape*. Québec, Canada : Gouvernement du Québec.
- Morin, M. F., Lavoie, N. et Montesinos, I. (2012). The effects of manuscript, cursive or manuscript/cursive styles on writing development in grade 2. *Language and Literacy*, 14(1), 110-124.
- Olive, T. et Piolat, A. (2005). Le rôle de la mémoire de travail dans la production écrite de textes. *Psychologie française*, 50(3), 373-390.
- Ouellet, L. (2013). Doit-on maintenir l'écriture script et l'écriture cursive ? Éléments de réponse apportés par diverses recherches sur la graphomotricité. *Langue et culture*, 4. Repéré le 14 juin 2016 à http://edu.csdufer.qc.ca/cp/IMG/pdf/Dossier_graphomotricite_dec.pdf
- Paoletti, R. (1999). *Éducation et motricité : L'enfant de deux à huit ans*. Boucherville, Canada : Gaëtan Morin.
- Preminger, F., Weiss, P. L. T. et Weintraub, N. (2004). Predicting occupational performance: Handwriting versus keyboarding. *American Journal of Occupational Therapy*, 58(2), 193-201.

- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Rogers, J. et Case-Smith, J. (2002). Relationships between handwriting and keyboarding performance of sixth-grade students. *The American Journal of Occupational Therapy*, 56(1), 34-39.
- Sassoon, R. (2003). *Handwriting: the way to teach it* (2^e éd.). Londres, Angleterre : Paul Chapman.
- Sassoon, R., Nimmo-Smith, I. et Wing, A. M. (1986). An analysis of children's penholds. Dans H. S. R. Kao, G. P. Val Galen et R. Hoosain (dir.), *Graphonomics : Contemporary Research in Handwriting* (vol. 37, p. 93-106). Amsterdam, Pays-Bas : Elsevier Science.
- Sormunen, C. (1993). Learning style: An analysis of factors affecting keyboarding achievement of elementary school students. *Delta Pi Epsilon Journal*, 35(1), 26-38.
- Zachry, A. H., Doan, A. P., Lancaster, S. B., Simmons, B., Smith, C. et Wicker, J. N. (2016). A comparison of print and cursive handwriting in fifth and sixth grade students: A pilot study. *The Open Journal of Occupational Therapy*, 4(2), 1-9.
- Zesiger, P. (1995). *Écrire : Approches cognitive, neuropsychologique et développementale*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Zesiger, P. (2003). Acquisition et troubles de l'écriture. *Enfance*, 55(1), 56-64.