Le traitement de texte et la qualité de l'écriture d'élèves québécois du secondaire

Pascal Grégoire, Thierry Karsenti

Université de Montréal
Département de psychopédagogie et d'andragogie
C.P. 6128, succursale Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3J7
pascal.gregoire@umontreal.ca

RÉSUMÉ. *Puisque les TIC supposent une saisie écrite de l'information, elles commandent des compétences scripturales accrues. Mais, utilisé en contexte scolaire, le traitement de texte exerce-t-il une influence sur la qualité de l'écriture? Ses caractéristiques promettent de renouveler l'acte scriptural (Anis, 1998) et en font une composante du contexte de production du modèle de l'écriture proposé par Hayes et Flower (Flower & Hayes, 1981; Hayes & Flower, 1980). À ce titre, elles les pourraient intervenir dans les processus cognitifs et, de là, améliorer la performance (Bangert-Drowns, 1993; Goldberg, et al., 2003). Pour examiner le lien entre la qualité de l'écriture et les TIC, nous adoptons une approche quasi expérimentale. Après que les participants à l'étude (N = 206) ont rédigé à la main ou à l'ordinateur, le traitement statistique des données révèle certaines différences; ainsi, les élèves « technologiques » obtiennent de meilleurs résultats en orthographe d'usage. Toutefois, les élèves « traditionnels » performent mieux en orthographe grammaticale et améliorent davantage la cohérence de leurs textes à travers le temps. Ces différences peuvent s'expliquer de plusieurs façons : la formation à l'emploi des technologies, la compétence technologique initiale, l'inapplicabilité des protocoles de révision habituels et le contexte d'intégration des TIC influent sur les impacts du traitement de texte. Les entrevues de groupe, par contre, font état d'une nette préférence pour la rédaction technologique, malgré ses bénéfices mitigés.*

MOTS-CLÉS : *écriture, processus d'écriture, qualité de l'écriture, technologies de l'information et de la communication (TIC), traitement de texte.*

Publié avec l'aide financière du Fonds de la Recherche Scientifique - FNRS
et avec l'appui de l'Administration générale de la Recherche scientifique. Service général du pilotage du système éducatif

1. Introduction et problématique

En faisant abstraction des pourriels (*spam*), 48 milliards de messages auraient été expédiés quotidiennement en 2009, surtout par des utilisateurs âgés de 20 à 40 ans (The Radicati Group, 2009). Leurs cadets préfèrent plutôt utiliser les messages textes (SMS) : en tout et pour tout, on en aurait échangé 2300 milliards pendant l'année 2008 (Le Journal du Net, 2010)! Ces données dévoilent un changement de paradigme notable : le code oral, hégémonique dans les communications depuis la démocratisation du téléphone, cède du terrain au code écrit, sur lequel reposent l'un ou l'autre des outils de messagerie électroniques (Berber, 2003). Puisqu'à l'ordinateur, sur les tablettes et sur les téléphones intelligents, la saisie de l'information se fait essentiellement à la main, on devine que ce nouveau contexte commande une maîtrise accrue des habiletés à communiquer par écrit (EU High Level Group of Experts on Literacy, 2012).

Malheureusement, la compétence scripturale des adolescents québécois semble bancale. En 2003, l'enquête du Programme d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS) (2003b) montre que 25 % des élèves québécois francophones de 16 ans et 44 % de leurs homologues de 13 ans utilisent l'orthographe de façon « rudimentaire », « incertaine » ou « inégale ». Deux ans plus tard, une étude menée par le Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (MELS) sous la direction de Pierrette Jalbert (2006) confirme cet état de fait : de 2000 à 2005, les taux de réussite des scripteurs de la sixième année ont chuté de 10 %, tant en syntaxe et en ponctuation qu'en orthographe grammaticale. Ces données, bien que parcellaires, témoignent d'une compétence peu assurée.

Comment consolider le développement de la compétence scripturale de ces *digital natives* (Prensky, 2001), habitués à utiliser les technologies de l'information et de la communication (TIC)? À en croire le *Center for Educational Research and Innovation* (2001), affilié à l'OCDE, les TIC constituent peut-être une partie de la solution. L'organisme soutient que les TIC favorisent le développement d'habiletés cognitives de niveau supérieur et stimulent la motivation des élèves. L'étude du PIRS menée par le Conseil des ministres de l'Éducation du Canada (2003a), elle, établit une corrélation positive entre l'emploi du traitement de texte et le rendement en écriture. Le traitement de texte, donc, influencerait-il la qualité de l'écriture? Cette question générale constitue le coeur de l'actuelle étude. Ce projet de recherche vise à déterminer si le lien entre les TIC, plus particulièrement le traitement de texte, et l'écriture se vérifie empiriquement. S'il s'avère, les TIC constitueraient un outil d'apprentissage de l'écriture non négligeable.

2. Contexte théorique

À la fin des années 1970, sitôt lancés, les premiers microordinateurs investissent les écoles nord-américaines (Karsenti, 2005). Ainsi, bien qu'elles soient encore perçues comme une nouveauté, les TIC font partie du paysage scolaire depuis déjà trente ans. Évidemment, elles ont considérablement changé depuis, si bien que par TIC, il faut maintenant entendre l'ordinateur autant que les nombreux périphériques qu'on y branche ou les innombrables logiciels qu'on y installe.

Parmi la masse d'applications, toutes ne présentent pas le même intérêt pédagogique. En fait, les usages scolaires des TIC sont plutôt concentrés : c'est ce que laisse entendre une consultation menée par Statistique Canada auprès de 6 676 écoles primaires et secondaires canadiennes en 2003-2004. On travaille fréquemment avec le traitement de texte dans 78,2 % des écoles, ce qui en fait la pratique dominante. Alors qu'on recourt à Internet pour diffuser de l'information dans 34,4 % des établissements, on n'utilise les chiffriers électroniques et les logiciels soutenant la création que dans 15,3 % et 10,8 % des écoles respectivement (Plante & Beattie, 2004).

Ces diverses utilisations pédagogiques des TIC sont caractérisées, entre autres, par leur effet sur la régulation des apprentissages. À une extrémité du continuum, on retrouve les tutoriels. Proposant un contenu hautement organisé à l'utilisateur, ils visent la transmission de connaissances; en ce sens, ils n'encouragent pas la métacognition. À l'autre extrémité se situent les logiciels-outils, qui automatisent certaines tâches ou certaines procédures de bas niveau. Ce faisant, elles libèrent des ressources cognitives chez leur utilisateur. Selon que l'application interfère plus ou moins dans la cognition de l'utilisateur par du questionnement, des avertissements, des comptes rendus, il se situe à un point intermédiaire du continuum (Bangert-Drowns, 1993).

Les intégrations technologiques, toutefois, ne se valent pas toutes. Certaines écoles recourent aux TIC quotidiennement : on considère que ces établissements avant-gardistes procèdent à une intégration de niveau

quatre. À l'opposé, les écoles qui se situent au niveau deux utilisent les TIC occasionnellement, dans des cours différents. Les écoles du niveau un, elles, ne proposent que quelques activités d'initiation technologique (Blackmore, Hardcastle, Bamblett & Owens, 2003). Or, plus l'intégration est profonde, plus elle provoque des effets importants.

2.1 *Le cas du traitement de texte*

Le traitement de texte, l'application au centre de ce projet de recherche, se situe clairement près du pôle *logiciel-outil*. Des fonctions rédactionnelles permettent d'insérer du texte et de le déplacer au besoin, rendant facultatifs les ratures, les annotations marginales ou l'effacement associés à l'écriture manuscrite. Des fonctions métascripturales, elles, permettent de naviguer aisément dans le texte, d'en imprimer des copies ou d'en sélectionner certains passages afin d'y appliquer des modifications. Mieux encore : des fonctions de mise en forme et de structuration du texte permettent de le présenter en en assurant la fluidité de lecture ou, tout simplement, l'esthétisme. Finalement, une série d'outils métatextuels facilitent la métacognition : le comptage des mots, les fonctions de révision ou les correcteurs et dictionnaires intégrés, par exemple, permettent au scripteur de gérer les aspects qualitatifs et quantitatifs de sa production (Anis, 1998). À ce sujet, il importe de distinguer les deux types de réviseurs intégrés au traitement de texte. D'une part, le correcteur orthographique vérifie la graphie des mots en comparant ce que le scripteur écrit avec les unités d'un dictionnaire intégré (Fontenelle, 2005). Le correcteur grammatical, lui, vérifie la structure syntaxique et les accords, par exemple. Piolat (2007) rappelle que *« ces systèmes de correction,* […] *du mot à la phrase, butent encore sur l'analyse syntaxique complète de la phrase et achoppent sur le traitement du sens du texte »* (p.202).

Somme toute, le traitement de texte prend en charge plusieurs tâches mécaniques auxquelles le scripteur rédigeant à la main ne peut se soustraire. Il délinéarise la production textuelle puisqu'il élimine les frontières traditionnelles entre le plan, le premier jet et la version finale, notamment (Anis, 1998). Le tableau 1 en présente succinctement les principales fonctionnalités.

Fonctions rédactionnelles	**Fonction métascripturales**	**Fonctions de mise en forme et de structuration du texte**	**Outils métatextuels**
Insertion / refrappe	Se déplacer dans un document	Caractères	Annotations (écrites et orales)
Couper-copier-coller-déplacer	Sélectionner	Attributs graphiques	Compte des mots
Recherche-remplacement	Annuler/répéter	Indexation	Archivage
Glossaire	Affichage	Césure	Dictionnaire des synonymes
	Enregistrer	Gestion de la page	Vérification orthographique, grammaticale et stylistique
	Imprimer	Ouverture sur le non verbal	
	Courrier personnalisé	Table des matières	Marques de révision et comparaison des textes
	Macrocommandes	Organisation des paragraphes	

Tableau 1. *Les caractéristiques du traitement de texte selon Anis (1998)*

Le traitement de texte ne procure pas qu'une flexibilité d'écriture : ses fonctions sont à même d'influencer le processus scriptural tel que l'ont schématisé Hayes et Flower (1980). Selon eux, l'écriture résulte d'une interaction constante entre le contexte de production, d'une part, et la mémoire à long terme du scripteur, d'autre part. Ainsi, par l'utilisation itérative des processus cognitifs de traduction, de planification et de révision, le scripteur compétent vérifie régulièrement l'adéquation de son texte avec la tâche d'écriture de même qu'avec sa connaissance du sujet, du destinataire et du genre textuel.

Hayes (1995), dans une mise à jour de ce modèle, prend soin de préciser ce que sous-tend le contexte de production. Il y distingue une dimension sociale (constituée de l'apprenant, des pairs, de l'enseignant, du destinataire, etc.) et un contexte physique, incluant le texte lui-même, mais aussi son mode de production.

Variable réelle intervenant dans le processus d'écriture, le traitement de texte devrait donc le modeler de façon particulière.

Ainsi, puisqu'il accomplit d'accaparantes tâches de faible niveau cognitif et puisqu'il fournit une rétroaction constante au scripteur, notamment, le traitement de texte remplit plusieurs fonctions propres aux logiciels-outils (Jonassen, 1999; Newhouse, 2002). Il est à donc à même d'établir un « partenariat intellectuel » (« *intellectual partnership* ») avec celui qui les utilise (Salomon, 1988, p. 3). Le traitement de texte laisse ainsi au scripteur tout le loisir de se concentrer sur les opérations plus complexes, comme la formulation adéquate des idées ou la révision linguistique, par exemple (Bangert-Drowns, 1993; Daiute, 1983; Jonassen, 1999; Salomon, 1988).

Néanmoins, des facteurs modulent cette libération de ressources mentales. Johansson, Wengelin, Johansson et Holmqvist (2010) ont montré que le niveau de compétence technologique influence la façon de réviser. Les scripteurs qui ne maîtrisent pas le doigté fixent leur clavier en écrivant. Par conséquent, ils rédigent un segment de texte en entier avant de le relire et, éventuellement, de le corriger. Cette technique de travail consommerait plus de ressources cognitives. Elle met en évidence la nécessité des automatismes : ils permettent d'exécuter *inconsciemment,* dirions-nous, des tâches de faible niveau cognitif. Par exemple, il peut s'agir de la saisie mécanique du texte ou de l'accord sujet verbe. Une fois ces processus automatisés, le scripteur peut traiter plusieurs actions automatisées simultanément ou, encore, exécuter des processus plus complexes (*« contrôlés »*) tout en écrivant (Fayol & Got, 1991).

Dans un autre ordre d'idées, le traitement de texte améliorerait davantage la qualité des textes argumentatifs ou descriptifs-explicatifs. Ces types d'écrits exigent une plus grande capacité à synthétiser, notamment. Pour cette raison, les textes narratifs rédigés à l'ordinateur ne seraient pas de meilleure qualité que ceux rédigés à la main (Snyder, 1993).

2.2. *La notion de qualité de l'écriture*

Les caractéristiques du traitement de texte de même que son statut dans le processus scriptural laissent présager des retombées positives sur la qualité de l'écriture du texte fini. Or, encore faut-il savoir quelle réalité recoupe ce concept éminemment subjectif... S'agit-il davantage de l'absence d'erreurs ou d'une certaine clarté formelle rendant facilement intelligibles les idées exprimées? Encore, la qualité de l'écriture procède-t-elle nécessairement d'une recherche stylistique, d'un refus des formules figées? En ce qui nous concerne, c'est la qualité de l'écriture comme l'entend l'institution scolaire qui nous intéresse, puisqu'elle est l'objet d'un certain consensus sociohistorique (Lebrun, 2005).

Partant, nous avons tenu compte de deux sources d'informations privilégiées pour définir la qualité de l'écriture attendue des élèves du secondaire. D'une part, les grammaires scolaires (Bosquart, 1998; Chartrand, et al., 1999; Riegel, et al., 2001) présentent certains traits propres aux textes efficaces. Ce faisant, elles suggèrent autant d'acquis qui devraient être faits par les scripteurs novices. D'autre part, les compétences énoncées par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, dans toute leur imperfection, fixent les critères administratifs de la réussite scolaire et de la sanction des études. En ce sens, elles rendent compte des principaux critères de qualité dégagés par un certain nombre d'acteurs du milieu de la didactique du français.

Selon ces sources, un texte réussi devra d'abord être en adéquation avec la tâche d'écriture, en respectant les principales contingences. Il témoignera de la maîtrise des quatre règles macrostructurelles de la grammaire textuelle : les règles de répétition, de progression, de non-contradiction et de relation (Charolles, 1989). Finalement, au niveau phrastique, les règles de syntaxe, de ponctuation, d'orthographe grammaticale et d'orthographe d'usage seront appliquées par le scripteur. Ainsi, lorsque l'on parle d'une amélioration de la *qualité de l'écriture* d'un texte, on doit considérer d'autres critères que la stricte performance en orthographe.

2.3. *Cadre théorique*

Depuis l'émergence de l'ordinateur, la question de l'impact des TIC sur l'apprentissage est étudiée fréquemment. Plusieurs méta-analyses sondent cette recherche foisonnante, qui témoigne d'un certain effet positif des technologies. Celles qu'ont effectuées Chen-Lin Kulik et James A. Kulik au début des années 1990 ont fait école. Une de leurs études (1991) montre que les TIC exercent un effet minime sur le rendement scolaire, amenant leurs utilisateurs à surpasser 62 % des élèves travaillant dans un contexte traditionnel. Des méta-analyses subséquentes en viennent à des conclusions similaires. Waxman, Lin et Michko (2003) ont dégagé un

corpus de 200 études, publiées de 1999 à 2003, qui explorent le lien entre les TIC et le rendement scolaire. De ce nombre, ils en ont soumis 42 à une méta-analyse. La taille de l'effet de 0,42 calculée par les chercheurs suggère un effet positif minime, mais significatif des TIC sur la réussite.

Les résultats issus de ces analyses attestent d'une réalité : lorsqu'elles sont utilisées dans les activités d'apprentissage, les TIC génèrent des retombées mesurables sur le rendement scolaire des élèves. Mais induisent-elles des modifications substantielles dans l'activité du scripteur? Les conclusions de Robert L. Bangert-Drowns (1993) abondent en ce sens. Préparant une méta-analyse sur la question au début des années 1990, il a recensé quelque 200 travaux de recherche menés de 1980 à 1990 et traitant du rôle du traitement de texte dans l'apprentissage de l'écriture. De ce nombre, 28 études traitent explicitement du lien entre les TIC et la qualité de l'écriture et remplissent les conditions nécessaires à leur inclusion dans la méta-analyse. Quelque 66 % de ces études montrent une amélioration des performances scripturales des élèves ayant utilisé le traitement de texte. Si cette tendance est fréquemment constatée par les chercheurs, elle n'en est pas forte pour autant : Bangert-Drownes conclut que le traitement de texte n'exerce qu'un très petit impact, statistiquement significatif, sur la qualité de l'écriture. Dans l'analyse des données qu'il a obtenues, il mentionne que l'effet le plus important des TIC pourrait bien être motivationnel, stimulant les étudiants plus faibles à écrire.

Plus récemment, ces conclusions ont été corroborées par une méta-analyse effectuée par Goldberg, Russell et Cook (2003). Leurs travaux prennent appui sur 26 projets de recherche menés entre 1992 et 2002 et portant tous sur l'impact des TIC sur la qualité de l'écriture. Leur analyse de cet ensemble d'études révèle qu'il existe une relation petite, mais statistiquement significative entre l'écriture à l'ordinateur et la qualité des écrits : les textes des élèves *technologiques* sont considérés comme légèrement supérieurs à ceux de leurs collègues rédigeant selon une approche traditionnelle. Selon les trois analystes, l'âge apparaît comme un facteur déterminant : à l'ordinateur, les élèves plus âgés produiraient des textes de meilleure qualité.

Goldberg, Russell et Cook ont analysé un autre sous-ensemble de 14 études. Ces travaux leur ont permis d'aborder spécifiquement le sujet de la longueur des écrits en fonction du mode de rédaction; ils concluent que les élèves utilisant l'ordinateur écrivent de plus longs textes que leurs collègues travaillant selon l'approche papier-crayon.

3. Méthodologie

Lorsque vient le temps de mesurer l'impact des TIC sur la performance ou la réussite scolaire des élèves, il n'est pas rare de recourir à un protocole quasi expérimental : les méta-analyses de Kulik et Kulik (1991), de Cochran, Paris et Kahn (1991), de Fletcher-Flynn et Gravatt (1995), de Goldberg, Russell et Cook (2003) ainsi que celle de Waxman, Lin et Michko (2003) ont été réalisées à partir d'expériences recourant à un tel devis. Le protocole de recherche ici présentée se situe donc résolument dans une perspective quantitative (Tashakkori & Teddlie, 2003).

3.1 *Sujets*

Nous menons ce projet de recherche dans un établissement d'enseignement secondaire privé et mixte de la grande région de Montréal comptant 1385 élèves. À la différence des écoles publiques, cette institution admet les élèves sur la base d'un processus de sélection. Ainsi, quelque 17 % des candidats à l'inscription sont rejetés, les autres places étant aléatoirement attribuées par le biais d'un tirage électronique.

Les candidats retenus sont ensuite inscrits au programme régulier ou au programme enrichi. Le cheminement enrichi est réservé aux postulants ayant obtenu les meilleurs résultats dans quatre épreuves de classement : opérations arithmétiques de base, résolution de problèmes mathématiques, lecture et écriture en français. Le cursus suivi par ces élèves est caractérisé par l'apprentissage d'une troisième langue, l'espagnol, et par un enseignement condensé des mathématiques et du français (sept heures par cycle plutôt que huit). Règle générale, donc, le profil *enrichi* regroupe les scripteurs et les lecteurs les plus habiles au moment des tests d'amission. Les élèves inscrits au cheminement régulier, quant à eux, reçoivent un plus grand nombre de périodes d'enseignement du français, au sein de groupes comptant moins d'effectifs (groupes *réguliers* : 32 élèves; groupe *enrichis* : 36 élèves). Ils se consacrent prioritairement à l'acquisition des compétences et des connaissances énoncées par le programme ministériel, le *Programme de formation de l'école québécoise*; conséquemment, ils réalisent moins d'activités d'approfondissement que leurs pairs des groupes *enrichis*.

Cette étude est menée auprès de 206 élèves de la première secondaire fréquentant cet établissement. L'organisation scolaire de l'établissement ne nous a permet pas de répartir les élèves aléatoirement dans les groupes témoin et quasi expérimental. Par conséquent, afin de constituer le groupe quasi expérimental, nous avons sélectionné quatre des classes formées par la direction scolaire en début d'année. Ainsi, 113 élèves constituent le groupe quasi expérimental, 34 d'entre eux provenant du programme enrichi. Le groupe témoin est formé des 93 élèves restants, dont 46 élèves du programme enrichi. Rappelons que les scripteurs technologiques plus âgés s'améliorent souvent davantage que leurs cadets (Goldberg, Russell, & Cook, 2003); or, les participants à notre étude sont âgés de 12 ans. Leur jeune âge atténue peut-être l'amplitude des phénomènes observés : nous en tenons donc compte dans l'interprétation des résultats.

Dans l'école partenaire, l'enseignement de l'écriture suit les exigences des programmes d'enseignement du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. Pour favoriser la qualité linguistique des textes, les enseignants de français du premier cycle imposent un code d'autocorrection uniforme. Ce protocole tient essentiellement en trois étapes. Premièrement, les élèves doivent souligner les GN, puis y indiquer le genre et le nombre du donneur d'accord. Deuxièmement, le scripteur doit encadrer les verbes et les relier au sujet de P, qui doit être pronominalisé à des fins vérificatives. Finalement, en cours de rédaction, un astérisque doit être ajouté au-dessus des mots à l'orthographe douteuse.

3.2. *Instrumentation*

Au départ, tous les élèves rédigent une première production écrite à la main. Par la suite, les sujets du groupe quasi expérimental participent à une brève initiation à l'utilisation du traitement de texte, qui constitue le traitement quasi expérimental. Cette formation leur permet d'écrire les textes subséquents à l'ordinateur. Les élèves du groupe témoin, quant à eux, ne sont pas exposés à ce traitement et rédigent à la main. Si la tâche d'écriture est la même pour tous, la variable indépendante – le mode d'écriture – prend une valeur différente dans les deux ensembles de scripteurs. Ce faisant, nous pouvons mesurer l'impact des modes rédactionnels distincts sur les sept variables dépendantes définissant la qualité de l'écriture. À cette fin, nous avons élaboré une tâche d'écriture et une grille d'évaluation utilisées dans tous les groupes.

3.2.1. *Formation à l'utilisation du traitement de texte*

Le traitement quasi expérimental consiste en une courte formation à l'utilisation du traitement de texte. Compte tenu de contraintes contextuelles, cette initiation n'a pas pu durer plus d'une heure. D'une part, le calendrier d'évaluation préétabli nous empêche d'offrir une formation plus étoffée : même s'il leur faut être initiés au traitement de texte, les élèves des groupes quasi expérimentaux doivent être évalués au même moment que leurs pairs des groupes témoins. Il est donc difficile d'ajouter une formation technologique plus complète sans ralentir le rythme des activités normales. D'autre part, sur les postes informatiques de l'établissement partenaire, seuls le logiciel *Microsoft Word* et une connexion Internet sont pertinents pour la production de textes. Les postes ne sont pas pourvus d'un réviseur plus étoffé comme *Antidote*, par exemple, qui appellerait un apprentissage beaucoup plus systématique. La formation que nous avons conçue vise donc à présenter, à de jeunes scripteurs de douze ou treize ans, la meilleure façon de tirer parti des ressources disponibles.

Ainsi, pendant cette brève formation, nous projetons un texte incomplet et non formaté à l'écran. Nous le terminons et le formatons en présentant diverses fonctions du traitement de texte. Toutes les procédures constitutives de cette démonstration sont fournies aux élèves dans un fascicule exemplifié. Ainsi, les sujets apprennent à utiliser quelques fonctions métascripturales (annuler/répéter, enregistrer sous…, etc.) et certaines fonctions de mise en forme et de structuration du texte (gestion des marges et de l'interligne, justification du texte, modification des caractères : caractères gras, italiques, soulignés). Surtout, nous insistons sur les outils métatextuels insérés à même *Microsoft Word* : le fonctionnement du vérificateur orthographique, par exemple, est vu de façon plus approfondie. De plus, quelques sites Web de référence (*Le Trésor de la langue française informatisé, Le Conjugueur,* le dictionnaire des synonymes *CRISCO*) sont présentés aux scripteurs novices, de façon à ce qu'ils puissent les consulter en cours de production.

Au terme de cette formation, chacun doit réaliser un court exercice à la maison. Au cours suivant, les enseignants partenaires corrigent l'exercice en classe, répondant aux questions des élèves. L'utilisation du fascicule exemplifié a été permise en tout temps.

3.2.2. *Tâche d'écriture*

Nous adaptons une situation d'écriture déjà utilisée au sein de l'établissement collaborateur. Il s'agit, pour les élèves, de participer à la création collective d'un *livre dont vous êtes le héros* en en rédigeant trois passages. Chaque élève doit ainsi produire trois courts textes narratifs comptant environ 150 mots, en s'assurant de développer les idées préalablement émises en équipe. Ils doivent aussi voir à interpeler le lecteur éventuel – un autre collègue de la classe – en utilisant une multiplicité de procédés littéraires, dont l'utilisation des pronoms de la deuxième personne.

Le genre textuel choisi module peut-être les performances des scripteurs technologiques : une recherche menée par Snyder (1993) montre que le traitement de texte exerce peu d'impact sur la qualité des textes narratifs, tandis qu'il améliore celle des textes argumentatifs et des textes descriptifs-explicatifs. Malgré cela, nous devons nous accommoder de ce choix, qui découle de la planification annuelle des enseignants collaborateurs. Nous considérons donc cette limite en interprétant les résultats.

3.2.3. *Grille d'évaluation des textes*

Afin d'évaluer la qualité de l'écriture des élèves, nous utilisons une grille d'évaluation des textes calquée sur celle que fournit le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport, 2006). Les quatre premiers critères d'évaluation (adaptation à la situation d'écriture, cohérence du texte, continuité et progression, justesse du vocabulaire utilisé) qui y figurent permettent de décrire la performance de l'élève en ce qui concerne la grammaire du texte. Pour chacun de ces critères d'évaluation, la grille présente cinq énoncés servant à décrire le travail d'écriture de l'élève. Le premier, associé à une cote de 90, rend compte d'une maîtrise exceptionnelle, alors que le dernier, auquel correspond une cote de 50, témoigne d'une maîtrise gravement lacunaire. Les descriptions intermédiaires sont rattachées aux cotes 80, 70 et 60 et dénotent une compétence scripturale de moins en moins développée.

Les trois derniers critères (orthographe d'usage, orthographe grammaticale, syntaxe et ponctuation), quant à eux, concernent la maîtrise de la grammaire phrastique. Le volet syntaxe et ponctuation est évalué à l'aide de l'échelle présentée précédemment. Toutefois, l'évaluation de l'orthographe (d'usage et grammaticale) est faite à partir du comptage des erreurs identifiées dans le texte.

3.2.4. *Entrevues de groupe*

La stricte évaluation quantitative nous permet de décrire, aussi objectivement que possible, le niveau de performance scripturale des élèves. Néanmoins, elle nous semble insuffisante pour répondre à notre objectif spécifique de recherche, puisqu'elle ne nous donne pas accès à la perception qu'ont les élèves de leur compétence. Afin d'accéder à ces représentations intérieures, l'approche qualitative est tout indiquée (Van der Maren, 2004): ainsi menons-nous une série d'entrevues de groupes, au cours desquelles nous interrogeons les élèves sur leurs perceptions concernant l'efficacité et les particularités des modes d'écriture.

Il s'agit là d'une source d'information non négligeable : questionner les sujets sur les effets qu'ils prêtent aux TIC peut nous permettre de savoir s'ils leur attribuent, à tort ou à raison, des avantages ou des désavantages. Ils nous permettent également de contextualiser des données quantitatives, les comparant avec le vécu des sujets (Creswell, Clark, Gutmann, & Hanson, 2003; Van der Maren, 2004). Lors des rencontres avec les élèves, nous leur avons posé deux questions (*Est-il plus facile d'écrire à l'ordinateur ou à la main? Pourquoi? ; Faites-vous plus d'erreurs lorsque vous écrivez à l'ordinateur ou à la main? Pourquoi?*).

3.3. *Déroulement*

Après avoir contacté l'équipe d'enseignants de l'établissement collaborateur, nous avons élaboré la tâche d'écriture de façon à ce qu'elle convienne aux impératifs de l'enseignement autant qu'à ceux de la recherche. Par la suite, nous avons présenté le projet de recherche aux sujets potentiels et nous leur avons demandé leur consentement au moyen d'un formulaire. À la fin de cette phase préparatoire, les enseignants ont amorcé la préparation de l'écriture avec tous les participants (N = 206).

Au début de la collecte de données, tous ont rédigé le premier texte à la main. Cette première épreuve a constitué l'étalon de mesure de la performance initiale des sujets eu égard au mode de production. Au terme de cette rédaction, les élèves des groupes quasi expérimentaux ont reçu la formation à l'utilisation du traitement de texte. Les deuxième et troisième textes ont ensuite été rédigés par chacun, pendant les heures de classe, selon les modalités propres au groupe d'appartenance.

Aidés des enseignants-collaborateurs, nous avons corrigé les textes après chaque phase d'écriture. Afin que les erreurs les plus communes soient pénalisées de façon identique par chacun, une séance de concertation a été tenue avant chaque phase de correction. La collecte de données s'est terminée par la réalisation des entrevues de groupe. Le tableau 2 présente les grandes étapes de la recherche de façon schématique.

Plan de recherche				
Groupe expérimental : scripteurs *technologiques* *Qualité de l'écriture*	O_1	X_1	O_2	O_3
Groupe témoin : scripteurs *traditionnels* *Qualité de l'écriture*	O_1		O_2	O_3
Variables mesurées (volet quantitatif)	**Niveau de la variable**		**Valeurs possibles**	
Qualité de l'écriture : critères macrostructurels				
Adaptation à la situation d'écriture *Cohérence du texte* *Continuité et progression* *Lexique*	Échelle ordinale		90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50	
Qualité de l'écriture : critères microstructurels				
Orthographe d'usage *Orthographe grammaticale*	Échelle d'intervalles		0 à *x* erreurs 0 à *x* erreurs	
Syntaxe et ponctuation	Échelle ordinale		90, 85, 80, […], 50	

Tableau 2. *Représentation schématique du dispositif de recherche et description des variables mesurées.*

NOTE. — O désigne chaque observation, soit chaque mesure. Le chiffre en indice identifie les mesures distinctes. *X* désigne le traitement quasi expérimental, c'est-à-dire l'introduction des TIC en classe de français.

3.4. *Méthode d'analyse des données*

Comme nous recourons à une approche méthodologique mixte, les procédés d'analyse des données varient conséquemment. Nous présenterons d'abord le protocole d'analyse statistique, puis la démarche d'analyse des données qualitatives.

3.4.1. *Analyse des données quantitatives*

Après avoir colligé les données obtenues aux trois mesures, nous établissons les statistiques descriptives rendant compte de la performance des élèves ayant utilisé l'un et l'autre des modes d'écriture. Afin d'apprécier l'effet du traitement quasi expérimental, nous comparons chaque groupe en fixant tantôt le temps, tantôt le groupe. À cette fin, nous soumettons nos données à une analyse de la variance (ANOVA) à mesures répétées à deux niveaux. Un premier facteur intrasujets, le temps, compte trois niveaux, puisque nous mesurons la performance scripturale à trois moments distincts. Un deuxième facteur, le groupe, compte deux niveaux, puisque notre devis suppose la coexistence d'un groupe témoin et d'un groupe quasi expérimental. Une analyse de la variance distincte est menée pour chacune des sept variables utilisées pour définir la qualité de l'écriture.

Lorsqu'une interaction significative est détectée, nous effectuons des analyses locales en fixant à tour de rôle les niveaux des deux facteurs. En cas d'effet temps significatif, les comparaisons à deux sont effectuées en utilisant la correction de Bonferroni. Finalement, en cas d'effet groupe significatif, nous interprétons les performances des élèves de chaque ensemble en nous référant aux statistiques descriptives établies. Lors de nos analyses statistiques, les seuils de signification sont établis à 0,05 ($p < 0,05$). Ces analyses sont menées par le Service de consultation statistique du Département de mathématiques de l'Université de Montréal.

3.4.2. *Analyse des données qualitatives*

Après chaque entrevue de groupe, les échanges sont transcrits. Ensuite, chacune des réponses fournies aux diverses questions est présentée isolément dans une base de données *FileMaker Pro.* À partir du fichier constitué, nous associons chaque réponse à des codes qui en synthétisent la teneur. Ce premier codage effectué, nous ajustons la liste des codes, éliminant les marques redondantes ou rarement utilisées. L'ensemble des réponses est analysé une dernière fois à l'aide de la grille de codage finale.

Lorsque l'analyse est terminée, nous procédons à une réduction des données, calculant le nombre d'occurrences de chaque code. De cette façon, nous pouvons déterminer la récurrence de certaines réponses prototypiques. Nous calculons finalement la fréquence d'un code en divisant son nombre d'occurrences par le

nombre total de codes attribués aux réponses d'une même question. Cette façon de faire nous semble plus juste, puisqu'elle révèle le poids réel d'une perception parmi toutes celles qui sont exprimées.

3.5. *Considérations éthiques*

La recherche étant menée auprès d'élèves mineurs, chaque sujet a dû exprimer son consentement à l'aide d'un formulaire rédigé à cet effet. Ce formulaire a ensuite dû être contresigné par un répondant adulte.

Lors de la collecte de données, toutes les grilles d'évaluation utilisées sont rendues anonymes. Les enregistrements des entrevues de groupe, eux, ne sont utilisés qu'aux fins de l'analyse des données. Nous nous sommes assurés que le projet d'écriture autant que les modes de rédaction ne nuisent pas aux apprentissages des élèves. Tous les groupes ont donc reçu les mêmes périodes d'enseignement et ont dû exécuter la tâche d'écriture dans les délais impartis. Le projet de recherche s'insérant dans les activités pédagogiques normales de l'école associée, aucune compensation n'est versée aux participants et aux collaborateurs.

4. Résultats

Nous traiterons d'abord des critères d'évaluation touchant la maîtrise de la grammaire textuelle, puis de ceux concernant la grammaire de la phrase. Une synthèse des réponses obtenues lors des entrevues de groupe suivra.

4.1. *Qualité de l'écriture : maîtrise de la grammaire textuelle*

Comme en témoigne le tableau 3, au fil des mesures, les performances des sujets des groupes expérimentaux sont toujours légèrement supérieures à celles de leurs pairs des groupes témoins.

Les tests univariés que nous avons menés à partir de ces données nous permettent d'établir que les groupes sont différents dès la première mesure, autant en ce qui concerne l'adaptation à la situation d'écriture ($F_{(1, 197)}$ = 18,677; $p < 0{,}001$; $\eta_p^2 = 0{,}087$), la continuité et la progression ($F_{(2, 332)}$ = 9,523; $p < 0{,}001$; $\eta_p^2 = 0{,}054$) que le lexique ($F_{(1, 197)}$ = 20,224; $p < 0{,}001$; $\eta_p^2 = 0{,}093$). Conséquemment, les performances des scripteurs des groupes quasi expérimentaux sont plus fortes avant même que nous n'introduisions le traitement quasi expérimental.

		Mesure 1		Mesure 2		Mesure 3	
		T	E	T	E	T	E
Adaptation à la situation d'écriture	n	93	113	89	110	93	113
	$\bar{X}$	72,31	73,85	71,29	76,00	71,61	76,11
	s	7,75	8,32	8,41	7,47	7,15	7,81
Cohérence du texte	n	93	113	89	110	93	113
	$\bar{X}$	68,23	71,95	72,64	73,05	73,12	73,76
	s	9,46	9,55	9,05	8,62	7,11	7,86
Continuité et progression	n	93	89	89	79	93	81
	$\bar{X}$	67,90	70,22	68,99	71,52	71,94	72,04
	s	6,65	6,70	9,95	7,44	6,92	6,16
Lexique	n	93	113	89	110	93	113
	$\bar{X}$	69,30	72,88	68,15	73,23	69,95	73,10
	s	6,70	6,71	8,17	8,45	7,09	9,07

Tableau 3. *Statistiques descriptives liées à la maîtrise de la grammaire textuelle*

NOTE. — Dans ce tableau, les scores les plus élevés témoignent d'une meilleure performance. Les résultats peuvent prendre une des valeurs se situant entre 50 et 90.

Au gré du temps, les performances des scripteurs ne subissent pas de modifications substantielles, sauf au chapitre de la continuité et de la progression ($F_{(2, 332)}$ = 9,523; $p < 0{,}001$; $\eta_p^2 = 0{,}054$). Des tests *post hoc* ont été

menés afin d'explorer plus finement cette modification. Nous ne détectons aucune modification significative entre les mesures 1 et 2 ($p = 0,245$) ni entre les mesures 2 et 3 ($p = 0,058$). Par contre, l'amélioration progressive des performances entre la première et la dernière mesure est statistiquement significative ($p < 0,001$). Comme cette amélioration est constatée dans les deux groupes, il est impossible de l'imputer au traitement quasi expérimental.

Toutefois, au chapitre de la cohérence du texte (voir figure 1), nous observons une interaction entre le temps et le groupe rencontrant les seuils de signification acceptables ($F_{(2, 394)} = 4,013$; $p = 0,019$; $\eta_p^2 = 0,020$). Un premier test post hoc révèle, encore une fois, que les deux groupes divergent au premier temps de mesure ($p = 0,004$), mais pas aux deuxième et troisième temps ($p = 0,748$ et $p = 0,551$). Le second test post hoc nous permet de voir que seul le groupe témoin s'améliore, et cela, entre la première et la deuxième production écrite ($p < 0,001$) ainsi que dans l'ensemble de la période de collecte de données ($p < 0,001$). Du côté des groupes expérimentaux, aucune amélioration significative ne peut être statistiquement validée, autant entre la production initiale et la deuxième ($p = 0,851$) qu'entre la deuxième et la troisième ($p = 1,000$). Net avantage aux groupes témoins, donc, dont les performances tendent à s'améliorer grandement à travers le temps, rattrapant celles de leurs pairs, pourtant meilleures au début de la recherche.

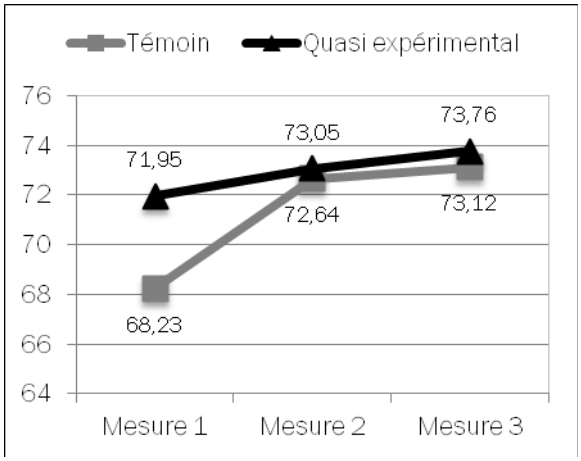

Figure 1. *Résultats relatifs à la cohérence du texte à chaque mesure*

NOTE. — Dans cette figure, les scores les plus élevés témoignent d'une meilleure performance. Les résultats peuvent prendre une des valeurs se situant entre 50 et 90.

Critère d'évaluation	Effets	Statistiques associées
Adaptation à la situation d'écriture	Temps x groupe	$F_{(2, 394)} = 2,980$; $p = 0,052$; $\eta_p^2 = 0,015$
	Groupe	$F_{(1, 197)} = 18,677$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,087$
	Temps	$F_{(2, 394)} = 0,457$; $p = 0,633$; $\eta_p^2 = 0,002$
Cohérence du texte	Temps x groupe	$F_{(2, 394)} = 4,013$; $p = 0,019$; $\eta_p^2 = 0,020$
Continuité et progression	Temps x groupe	$F_{(2, 332)} = 1,718$; $p = 0,181$; $\eta_p^2 = 0,010$
	Groupe	$F_{(1, 166)} = 4,007$; $p = 0,047$; $\eta_p^2 = 0,024$
	Temps	$F_{(2, 332)} = 9,523$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,054$
Lexique	Temps x groupe	$F_{(2, 394)} = 1,319$; $p = 0,269$; $\eta_p^2 = 0,007$
	Groupe	$F_{(1, 197)} = 20,224$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,093$
	Temps	$F_{(2, 394)} = 1,084$; $p = 0,339$; $\eta_p^2 = 0,005$

Tableau 4. *Sommaire des tests univariés (variables liées à la grammaire textuelle)*

4.2. *Qualité de l'écriture : maîtrise de la grammaire de la phrase*

L'analyse des critères de maîtrise de la grammaire de la phrase laisse entrevoir davantage de dissemblances entre les deux groupes de participants. Le tableau 5 rend compte des résultats obtenus par les élèves des deux groupes à ce chapitre.

En effet, nous détectons d'abord une interaction significative entre le temps et le groupe au chapitre de l'orthographe d'usage ($F_{(2, 394)} = 3{,}505$; $p = 0{,}031$; $\eta_p^2 = 0{,}017$). À la première mesure, un test post hoc nous permet de constater que les deux groupes sont comparables ($p = 0{,}218$) : les élèves du groupe témoin commettent 2,67 erreurs en moyenne ($s = 1{,}85$) contre 2,39 ($s = 1{,}79$) pour leurs pairs du groupe quasi expérimental, performances somme toute comparables. Néanmoins, à la deuxième et à la troisième production, ces groupes se distinguent nettement ($p < 0{,}001$ et $p < 0{,}001$) (figure 2).

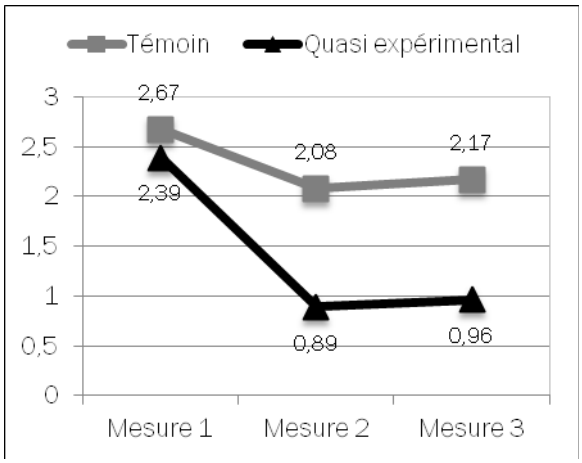

Figure 2. *Nombre d'erreurs d'orthographe d'usage à chaque mesure*

NOTE. — Dans cette figure, les scores les plus bas témoignent d'une meilleure performance : ils correspondent au nombre d'erreurs repérées par le correcteur d'épreuves.

Un second test post hoc nous permet de voir à quel moment surviennent ces différences pendant la collecte de données. Les performances des élèves du groupe quasi expérimental, dès l'introduction des TIC, s'améliorent de façon marquée : c'est ce que montrent les données descriptives (voir tableau 5) et ce que confirme le test post hoc mené ($p < 0{,}001$). Cette différence perdure à la troisième mesure ($p < 0{,}001$). Les performances du groupe témoin s'améliorent également entre la production initiale et la deuxième rédaction ($p = 0{,}006$) ainsi que dans l'ensemble de la tâche d'écriture ($p = 0{,}008$). En dépit de ces gains positifs, comme nous l'avons vu précédemment, leurs performances n'atteignent pas celles de leurs collègues utilisant les TIC. Net avantage, cette fois, aux élèves du groupe quasi expérimental.

En ce qui concerne l'orthographe grammaticale, ce sont les sujets rédigeant à la main qui commettent le moins d'erreurs au départ ($\bar{X} = 3{,}39$; $s = 2{,}41$), leurs pairs en laissant passer davantage ($\bar{X} = 4{,}76$; $s = 3{,}91$). Cette situation demeure inchangée tout au long de l'étude (figure 3). Les tests univariés montrent que ces deux groupes diffèrent de façon significative ($F_{(1, 197)} = 10{,}568$; $p = 0{,}001$; $\eta_p^2 = 0{,}051$) : les élèves du groupe témoin performent donc mieux en ce qui concerne l'orthographe grammaticale.

Fait à noter, les résultats des deux groupes déclinent au gré des tâches d'écriture successives. En effet, les tests univariés soulignent un effet du temps ($F_{(2, 394)} = 3{,}505$; $p = 0{,}031$; $\eta_p^2 = 0{,}017$) sur le nombre d'erreurs. Or, celui-ci tend à augmenter entre la mesure 1 et la mesure 2, puis diminue légèrement entre les mesures 2 et 3. Néanmoins, les tests post hoc ne nous permettent pas de déterminer à quel moment surviennent ces modifications.

		Mesure 1		Mesure 2		Mesure 3	
		T	**E**	**T**	**E**	**T**	**E**
Orthographe grammaticale	n	93	113	89	110	93	113
	$\bar{X}$	3,39	4,76	3,93	5,28	3,55	4,49
	s	2,41	3,91	3,43	3,55	3,18	3,49
Orthographe d'usage	n	93	113	89	110	93	113
	$\bar{X}$	2,67	2,39	2,08	0,89	2,17	0,96
	s	1,82	1,77	1,69	0,92	1,61	0,91
Syntaxe et ponctuation	n	93	113	89	110	93	113
	$\bar{X}$	69,62	70,53	72,13	71,77	72,04	73,27
	s	9,01	8,17	7,30	8,58	7,71	8,68

Tableau 5. *Statistiques descriptives (maîtrise de la grammaire de la phrase)*

NOTE. — Dans ce tableau, en orthographe grammaticale et en orthographe d'usage, les scores les plus bas témoignent d'une meilleure performance. En syntaxe et en ponctuation, les scores les plus forts témoignent d'une meilleure performance; ils peuvent se situer entre 50 et 90.

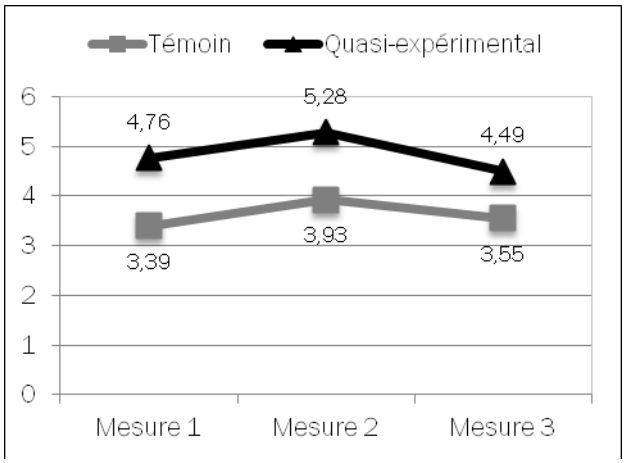

Figure 3. Nombre d'erreurs d'orthographe grammaticale à chaque mesure

NOTE. — Dans cette figure, les scores les plus bas témoignent d'une meilleure performance : ils correspondent au nombre d'erreurs repérées par le correcteur d'épreuves.

Finalement, les tests univariés effectués à partir des données concernant la syntaxe et la ponctuation (figure 4) nous permettent de constater qu'à cet égard, les deux groupes ne sont pas différents ($F_{(1, 197)} = 0,455$; $p = 0,501$; $\eta_p^2 = 0,002$). Les performances des élèves utilisant l'un et l'autre mode de rédaction s'améliorent progressivement au long du projet de recherche ($F_{(2, 394)} = 11,175$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,054$). Les tests post hoc montrent qu'une amélioration significative s'est produite entre le premier et le deuxième texte ($p = 0,002$) ainsi qu'entre les productions initiale et finale ($p < 0,001$) (tableau 6).

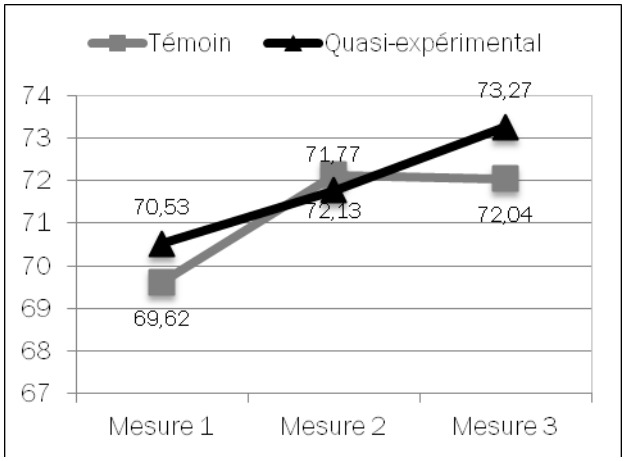

Figure 4. *Résultats relatifs à la syntaxe et à la ponctuation à chaque mesure*

NOTE. — Dans cette figure, les scores les plus élevés témoignent d'une meilleure performance. Les résultats peuvent prendre une des valeurs se situant entre 50 et 90.

Critère d'évaluation	Effets	Statistiques associées
Orthographe grammaticale	Temps x groupe	$F_{(2, 394)} = 0{,}396$; $p = 0{,}673$; $\eta_p^2 = 0{,}002$
	Groupe	$F_{(1, 197)} = 10{,}568$; $p = 0{,}001$; $\eta_p^2 = 0{,}051$
	Temps	$F_{(2, 394)} = 3{,}505$; $p = 0{,}031$; $\eta_p^2 = 0{,}017$
Orthographe d'usage	Temps x groupe	$F_{(2, 394)} = 8{,}524$; $p < 0{,}001$; $\eta_p^2 = 0{,}041$
Syntaxe et ponctuation	Temps x groupe	$F_{(2, 394)} = 1{,}063$; $p = 0{,}347$; $\eta_p^2 = 0{,}005$
	Groupe	$F_{(1, 197)} = 0{,}455$; $p = 0{,}501$; $\eta_p^2 = 0{,}002$
	Temps	$F_{(2, 394)} = 11{,}175$; $p < 0{,}001$; $\eta_p^2 = 0{,}054$

Tableau 6. Sommaire des tests univariés (maîtrise de la grammaire phrastique)

4.3. *Tendances émanant des réponses obtenues lors des entrevues de groupe*

Lorsqu'on leur demande quel mode d'écriture facilite le plus l'écriture, les élèves optent massivement pour l'ordinateur (83,9 % des réponses exprimées). Ils jugent notamment que les TIC peuvent faciliter la révision et la correction (26,8 % des réponses), notamment grâce aux correcteurs intégrés qui y sont joints. D'autres (37,5 % des réponses) considèrent les textes rédigés à l'ordinateur plus facilement manipulables, puisqu'on peut y effacer, déplacer ou reformuler certains passages plus aisément. Finalement, 12,5 % des réponses présentent le remplacement du support physique par un support virtuel comme une avancée. L'entrée du texte à l'informatique fatigue moins le scripteur, lui permet d'être plus inspiré, simplifie le processus d'écriture, mais, surtout, lui permet de gagner du temps en rédigeant plus rapidement.

> *Je dirais que c'est plus vite à l'ordinateur parce que moi j'écris vite à l'ordi puis je perds moins vite mes idées que quand j'écris, puis effacer tout le temps, ça m'énerve. (Élève 1, groupe A)*

Par ailleurs, 16,1 % des réponses témoignent d'une préférence pour l'écriture manuscrite. Ces réponses, plus marginales, révèlent certaines forces de l'écriture manuscrite : on la juge notamment plus adaptée à la démarche de révision (10,7 % des réponses exprimées), entre autres, car elle permet d'éviter l'introduction de nombreuses erreurs typographiques.

> *D'après moi, à l'ordinateur là, parce qu'à l'ordinateur, tu n'es pas vraiment concentré à corriger tes erreurs. Tu vas prendre… tu vas pas colorier comme sur l'écran pour faire ta méthode d'autocorrection. (Élève 2, groupe B)*

Quand on écrit à la main, on dirait qu'on se corrige plus automatiquement qu'à l'ordinateur parce qu'on se dit à l'ordinateur, il va les corriger, c'est pas grave. (Élève 3, groupe E)

Catégories de réponses	% des réponses
À l'ordinateur	**83,9 %**
Révision et correction facilitées	26,8 %
Texte numérique facilement manipulable et transformable	37,5 %
Présentation et gestion des documents facilitées	12,5 %
Autres	7,1 %
À la main	**16,1 %**
Révision et correction facilitées	10,7 %
Texte manuscrit facilement manipulable et transformable	3,6 %
Autres	1,8 %
TOTAL	100,0 %

Tableau 7. *Pourcentage des réponses exprimées à la question* Est-il plus facile d'écrire à l'ordinateur ou à la main? Pourquoi?

Lorsque nous posons la première question sous un angle différent (tableau 8), les réponses obtenues sont tout autres. Si les sujets voient majoritairement les TIC comme un facilitateur de l'écriture, ils ne les perçoivent pas comme la panacée aux problèmes linguistiques. Quelque 40,5 % des réponses obtenues soulignent qu'il serait plus facile de commettre des erreurs à l'ordinateur alors que 45,9 % des réponses donnent à penser qu'on commet plus d'impairs linguistiques à la main. Environ 8 % des réponses obtenues soulignent que le nombre d'erreurs n'est pas lié au mode de rédaction.

Catégories de réponses	% des réponses
Plus d'erreurs à l'ordinateur	40,5 %
Plus d'erreurs à la main	45,9 %
Autant d'erreurs à l'ordinateur qu'à la main	8,1 %
Réponse non significative	5,4 %
TOTAL	100,0 %

Tableau 8. *Pourcentage des réponses exprimées à la question* Faites-vous plus d'erreurs lorsque vous écrivez à la main ou à l'ordinateur?

Les élèves préférant écrire à la main jugent notamment que les correcteurs informatiques ne sont pas des outils fiables ou, encore, que les logiciels de traitement de texte ne sont pas flexibles lorsqu'il s'agit de réviser. Au contraire, les sujets qui se considèrent moins performants avec l'approche traditionnelle apprécient l'aide de l'ordinateur lors de la vérification du texte. Ils disent également bénéficier de plus de temps pour réviser le texte lorsqu'ils le saisissent directement à l'écran. Posée de cette façon, cette deuxième question nous amène à percevoir d'un œil plus critique les dispositions des élèves quant aux technologies utilisées lors de l'écriture.

C'est plus facile d'écrire à l'ordinateur, surtout pour les fautes d'orthographe, parce qu'il les corrige tout de suite. Puis aussi ça va plus vite, parce que plutôt que d'écrire, je tape. (Élève 8, groupe C)

J'ai aimé les deux parce que c'était plus difficile pour corriger nos erreurs de grammaire, sauf qu'on n'avait pas d'erreurs d'orthographe. (Élève 4, groupe B)

> *En usage, ça a amélioré, puis la grammaire aussi, je trouve que ça l'a améliorée, parce que je trouve qu'on voit mieux les mots, on voit mieux comme les accords pis toute, même si, parce que moi je fais pas d'autocorrection, même à la main. (Élève 2, groupe F)*

5. Discussion des résultats

Dans ce projet de recherche, nous avons étudié l'impact du traitement de texte sur la qualité de l'écriture des élèves du secondaire. Dès la première mesure de la qualité de l'écriture, les performances des sujets des groupes quasi expérimental et témoin diffèrent, sauf en ce qui a trait à l'orthographe d'usage. Ce clivage nous empêche donc d'imputer avec certitude les effets perçus au traitement de texte, mis à part en ce qui concerne l'orthographe d'usage. Ces disparités initiales reposent plausiblement sur l'impossibilité d'affecter aléatoirement les sujets au groupe témoin ou au groupe quasi expérimental. Par exemple, le groupe quasi expérimental comporte 34 élèves du programme *enrichi*, et le groupe témoin, 46. Comme ces élèves sont réputés plus performants, on aurait pu s'attendre à ce qu'ils produisent des textes de meilleure qualité, ce qui n'a pas toujours été le cas. De deux choses l'une : ou des élèves particulièrement faibles se sont retrouvés au sein du groupe témoin, ou les élèves du groupe enrichi ne sont pas forcément les rédacteurs les plus habiles et ont été sélectionnés par les autorités scolaires sur la base d'autres habiletés. Ainsi donc, l'impossibilité de répartir aléatoirement les individus aura généré un certain déséquilibre dans les groupes quasi expérimental et témoin. Outre cela, le clivage entre les deux groupes pourrait être attribuable à la sévérité relative des trois correcteurs.

En tenant compte de cette disparité initiale, peu de différences sont constatées entre les groupes témoin et quasi expérimental du côté des critères macrostructurels. Nous mesurons une interaction significative entre le temps et le groupe au chapitre de la cohérence du texte. Les performances des scripteurs rédigeant de façon manuscrite sont inférieures à celles des scripteurs *technologiques*, mais elles s'améliorent jusqu'à être similaires à celles de leurs pairs. Cette évolution distinctive se révèle statistiquement significative.

Les entrevues de groupe confirment cette relation ténue entre le traitement de texte et l'organisation du texte : rares sont les répondants ayant fait état d'impacts positifs de l'ordinateur sur la planification. Pourtant, selon le modèle de Hayes et Flower (1980), le mode de rédaction, partie prenante du processus d'écriture, pourrait affecter le produit final, autant en ce qui concerne le fond que la forme. Au mieux, les scripteurs *technologiques* rapportent que l'utilisation du doigté leur permet de gagner du temps et de réduire l'inconfort physique lié à la calligraphie.

À première vue, cet effet peut sembler marginal, voire superficiel. Toutefois, dans une perspective cognitiviste, il revêt une importance cruciale. Si le processus de traduction est effectué avec fluidité à cause du traitement de texte, le scripteur pourra allouer davantage de ressources cognitives à la planification et à la révision de ses écrits, notamment (Bangert-Drowns, 1993; Daiute, 1983; Robinson-Staveley & Cooper, 1990). Corolairement, les élèves qui écrivent rapidement à l'ordinateur sont susceptibles de réviser plus efficacement leurs textes, tant au chapitre des idées qu'au chapitre de la qualité de la langue. Or, les résultats des élèves du groupe quasi expérimental stagnent en ce qui concerne la cohérence du texte. Cela est peut-être attribuable à une appropriation insuffisante du doigté : les utilisateurs qui n'ont pas automatisé la saisie du texte à l'informatique planifient moins efficacement. Johansson, Wengelin, Johansson et Holmqvist (2010) ont montré que les scripteurs *technologiquement malhabiles* fixent davantage leur clavier : ils écrivent tout un segment, s'arrêtent, le lisent, le révisent, puis le corrigent. Ce mode de travail sériel consomme beaucoup de ressources cognitives et laisse peu de temps aux opérations de planification, nécessaires au maintien de la progression des idées. Ainsi, en automatisant le doigté, des ressources cognitives considérables pourraient être libérées chez le scripteur *technologiquement malhabile*, améliorant potentiellement sa capacité à planifier et à réviser ses idées. Malheureusement, nous n'avons pas mesuré le niveau de maîtrise du doigté au début de l'étude. Cette interprétation, dans le contexte de notre étude, demeure donc hypothétique.

Un autre facteur explicatif nous semble à considérer : la nature de la formation offerte aux élèves technologiques. Le caractère limité de cette initiation éclaire l'absence d'amélioration au chapitre de la cohérence. Nous n'avons pas enseigné certaines fonctionnalités avancées du traitement de texte, comme les modes *plan* ou *révision.* Or, le premier aurait pu permettre aux scripteurs d'organiser leurs idées sous forme de macropropositions avant de les linéariser textuellement : le traitement de texte atténue précisément les frontières entre le plan, le premier jet et la version définitive de l'écrit (Anis, 1998). Le mode *révision*, lui, aurait pu donner lieu à des échanges entre les pairs : un exercice de réécriture pourrait être très aisément exécuté par un collègue à partir de l'option *suivi des modifications*, par exemple. L'auteur aurait ensuite tout le loisir d'accepter ou de refuser les changements qu'on lui propose. Ces pratiques pourraient encourager les échanges à propos du texte.

Comme de telles fonctionnalités n'ont pas été enseignées, il est compréhensible que nous n'ayons pas perçu de gains significatifs chez les scripteurs *technologiques* à l'égard de la grammaire textuelle.

L'analyse des critères microstructurels révèle une interaction significative entre le temps et le groupe quant à l'orthographe d'usage. Cette fois, les performances des élèves utilisant le traitement de texte sont nettement supérieures à celles de leurs pairs, bien qu'elles soient initialement comparables. Elles se distinguent à partir du moment où les TIC sont employées pour rédiger. Les correcteurs informatiques intégrés au traitement de texte permettent vraisemblablement aux élèves du groupe quasi expérimental de performer mieux que leurs collègues en orthographe d'usage. La fiabilité de ces outils, en ce qui concerne la vérification de l'orthographe d'usage, est plutôt bonne : ils comparent les mots écrits par l'utilisateur à ceux qui figurent dans le dictionnaire interne. En l'absence d'une concordance (mot mal orthographié, mot technique ou spécialisé, nom propre inconnu, etc.), l'erreur potentielle est signalée (Fontenelle, 2005). La formation à l'utilisation du traitement de texte a porté particulièrement sur les diagnostics du vérificateur : elle a vraisemblablement été profitable aux scripteurs. Le réviseur orthographique les déleste d'une tâche fastidieuse : celle de vérifier l'orthographe de mots dont ils ne doutent peut-être pas *a priori*. Le rédacteur n'a ensuite qu'à consulter les recommandations pour apporter une correction.

En revanche, les élèves *technologiques* peinent à vérifier l'orthographe grammaticale de leur texte. Leurs pairs, qui rédigent à la main, commettent moins d'erreurs, et cela, aux trois temps de l'étude. Comment expliquer que le traitement de texte ne provoque pas une amélioration des performances? Faut-il mettre en doute l'efficacité du correcteur orthographique et syntaxique? Il est admis que les outils de révision informatiques peinent à diagnostiquer des problèmes qui surviennent au niveau syntaxique. Cette analyse d'une langue naturelle demeure, pour un ordinateur, une tâche des plus difficile (Piolat, 2007). Toutefois, un correcteur orthographique, même imparfait, ne devrait-il pas profiter au scripteur, puisqu'il lui procure une rétroaction précieuse sur laquelle il ne peut compter lorsqu'il se retrouve seul, face à la feuille (Anis, 1998; Newhouse, 2002)? Discréditer le correcteur orthographique est trop simpliste et ne peut suffire à expliquer la différence que nous avons perçue entre groupes témoin et quasi expérimental. Ce clivage nous semble relever d'un facteur particulier : l'impossibilité d'appliquer les modes de révision habituels à l'écran.

Pendant l'année scolaire, les élèves apprennent tous à appliquer un protocole d'autocorrection axé sur la vérification de certaines relations grammaticales. Son emploi vise le développement d'automatismes grammaticaux (Fayol & Got, 1991), du moins en ce qui concerne les règles d'accord dans le GN et les règles d'accord de base dans le GV. Or, à l'ordinateur, appliquer ce protocole dans sa forme habituelle est impossible : comment faire aisément une flèche reliant le verbe au sujet à l'écran? Lors des entrevues de groupe, certains disent ne pas savoir comment autocorriger leurs écrits à l'écran. D'autres présument que l'ordinateur relèverait la plupart des erreurs. Ces élèves rapportent passer moins de temps à corriger à l'ordinateur, puisqu'ils font confiance à l'outil. Ils voient même moins la nécessité de passer du temps à réviser lorsqu'ils utilisent le traitement de texte. Visiblement, l'écriture à l'ordinateur affecte les microprocessus de révision impliqués dans la démarche scripturale : elle mène à la suspension partielle des processus vérificatifs habituels, peu adaptés au support informatique. Dans un autre ordre d'idées, il n'est pas à exclure que la composition différente des deux groupes (nombre de sujets issus des groupes enrichis et réguliers) ait influencé l'écart au chapitre de l'orthographe grammaticale.

Tout bien considéré, les deux ensembles de sujets présentent peu de dissemblances attribuables au mode rédactionnel. Bien que nous n'ayons pas appréhendé la qualité de l'écriture de façon holistique, nos conclusions ne vont pas à contresens de celles qui se dégagent des méta-analyses étudiant le lien entre TIC et performances scripturales. Bangert-Drownes (1993) a repéré 200 études étudiant le lien entre TIC et qualité de l'écriture entre 1980 à 1990 tandis que Goldberg, Russell et Cook (2003) en ont recensé 26 pour la période 1992-2002. Leur approche méta-analytique mène à un constat similaire : les TIC exercent un effet faible – voire très faible –, sur la qualité de l'écriture. L'impact du traitement de texte sur les sujets quasi expérimentaux de notre étude ne saurait être qualifié différemment, ayant amélioré les performances au chapitre de l'orthographe d'usage, essentiellement.

Pour que des modifications plus importantes puissent être constatées, la formation à l'utilisation des TIC ainsi que la maîtrise du doigté apparaissent être deux facteurs incontournables. Si l'utilisateur veut tirer profit des puissants avantages du traitement de texte, ses habiletés technologiques ne doivent pas constituer un frein à l'écriture.

Finalement, plusieurs facteurs ont pu moduler les résultats issus de notre recherche. Le traitement de texte concourt peu à améliorer la qualité des textes narratifs (Snyder, 1993a). De plus, les scripteurs plus âgés tirent davantage parti des TIC que leurs cadets (Goldberg, et al., 2003).

6. Conclusion

Il semble donc que les TIC n'exercent pas un effet hautement significatif sur les performances scripturales, hormis au chapitre de l'orthographe d'usage. L'écriture manuscrite, elle, est liée à certains bénéfices ciblés : elle amène les élèves du groupe témoin à commettre moins d'erreurs de grammaire et à progresser davantage au chapitre de la cohérence textuelle. En ce qui concerne les autres critères de qualité de l'écriture, les performances des sujets du groupe quasi expérimental sont supérieures à celles de leurs pairs dès le départ. Toutefois, ni l'un ni l'autre des modes de rédaction n'est associé à une évolution différente dans le temps, qu'elle soit positive ou négative. À ce sujet, nous avons tâché de mettre en évidence l'importance cruciale de la formation initiale et du niveau de compétence technologique : l'utilisation du traitement de texte doit être automatisée pour que le scripteur en tire des bénéfices.

Notre approche nous a permis de révéler une dichotomie intéressante : alors que les performances ne s'améliorent pas outre mesure lorsqu'on utilise les TIC, les élèves perçoivent de nets bénéfices à les employer. C'est, du moins, ce qu'ils nous affirment lors des entrevues de groupe. Ce paradoxe intéressant rappelle le potentiel motivationnel des TIC, parmi lesquelles le traitement de texte. Elles sont génératrices de motivation, amenant les élèves à réviser davantage, sans égard au type de corrections apportées au texte (Cochran-Smith, et al., 1991; Goldberg, et al., 2003; Robinson-Staveley & Cooper, 1990; Snyder, 1993a), puis favorisant l'émergence de buts d'apprentissage et de performance (Passey, Rogers, Machell et McHugh, 2004). Puisque la motivation est associée à la persévérance scolaire et à l'engagement cognitif, notamment (Viau, 2009), elle constitue un adjuvant au développement des compétences rédactionnelles. Utiliser un mode d'écriture plus motivant, comme le traitement de texte, pourrait donc se révéler une voie pédagogique prometteuse. Puisqu'elle rebute moins les scripteurs novices, cette façon de faire permettrait de multiplier les situations d'écriture. Notre recherche souligne néanmoins qu'une utilisation à court terme de cet outil, après une formation minimale, induit vraisemblablement peu de changements, sauf au chapitre de l'orthographe d'usage.

Le choix d'une approche méthodologique mixte nous a été d'une grande utilité : les données qualitatives et quantitatives éclairent le phénomène de façon complémentaire, en en faisant ressortir des interactions plus complexes comme ce paradoxe entre accroissement de la motivation et stagnation de la qualité de l'écriture. Cela rappelle une fois de plus que de tels devis de recherche sont devenus incontournables en sciences de l'éducation, notamment (Johnson & Onwuegbuzie, 2004).

Malheureusement, compte tenu de contraintes contextuelles, il nous a été impossible de contrôler certaines variables que nous aurions aimé étudier. Par exemple, l'enquête menée en 1995 par le groupe Description Internationale des Enseignements et des Performances en matière d'Écrit (DIEPE) a étudié les performances scripturales d'élèves québécois et français, notamment (Groupe DIEPE, 1995). Afin de pouvoir comparer les données de façon plus précise, un contrôle de la sévérité des correcteurs a été effectué. Les moyennes de chacun des groupes ont été corrigées en tenant compte des divergences dans l'évaluation des productions écrites. Nous aurions souhaité pouvoir effectuer une telle correction, chose difficile dans le contexte de notre étude.

7. Références

Anis, J. (1998). *Texte et ordinateur : l'écriture réinventée?* Paris: De Boeck Université.

Bangert-Drowns, R. L. (1993). The Word Processor as an Instructional Tool : A Meta- Analysis of Word Processing in Writing Instruction. *Review of Educational Research, 63*(1), 69-93.

Berber, M. (2003, 18 septembre). Le courriel supplante le courrier Repéré le 6 juillet, 2011, à http://www.rfi.fr/francais/actu/articles/045/article_24241.asp

Blackmore, J., Hardcastle, L., Bamblett, E., & Owens, J. (2003). *Effective Use of Information and Communication Technology (ICT) to Enhance Learning for Disadvantaged School Students*. Commonwealth Department of Education, Science and Training.

Bosquart, M. (1998). *Nouvelle grammaire française*. Montréal: Guérin.

Cartier, M. (1997). *Le Nouveau monde des infostructures*. Saint-Laurent: Fides.

Centre for Educational Research and Innovation. (2001). *Learning to Change : ICT in Schools*. Paris: Organisation for economic co-operation and development.

Charolles, M. (1989). Problèmes de la cohérence textuelle. Dans A. Petitjean & C. Masseron (dir.), *Pour une didactique de l'écriture* (pp. 49-84). Metz: Centre d'Analyse Syntaxique de l'Université de Metz.

Chartrand, S.-G., Aubin, D., Blain, R., & Simard, C. (1999). *Grammaire pédagogique du français d'aujourd'hui*. Boucherville: Graficor.

Cochran-Smith, M., Paris, C. L., & Kahn, J. L. (1991). *Learning to write differently : beginning writers and word processing*. Norwood, NJ: Ablex.

Conseil des ministres de l'Éducation (Canada). (2003b). *Programme d'indicateurs du rendement scolaire : écriture III, 2002*. Toronto.

Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced Mixed Methods Research. Dans C. Teddlie & A. Tashakkori (dir.), *Handbook of Mixed Methods in Social and Behaviorial Research* (pp. 167-189). Thousand Oaks: Sage Publications.

Daiute, C. A. (1983). The Computer as Stylus and Audience. *College Composition and Communication, 34*(2), 134-145.

EU High Level Group of Experts on Literacy. (2012). *Final Report.* Repéré à http://ec.europa.eu/education/literacy/what-eu/high-level-group/documents/literacy-final-report_en.pdf.

Fayol, M., & Got, C. (1991). Automatisme et contrôle dans la production écrite : les erreurs d'accord sujet verbe chez l'enfant et l'adulte. *L'année psychologique, 91*(2), 187-205.

Fletcher-Flinn, C. M., & Gravatt, B. (1995). The Efficacy of Computer Assisted Instruction (CAI) : a Meta-Analysis. *Journal of educational computing research, 12*(3), 219- 242.

Flower, L., & Hayes, J. R. (1981). A Cognitive Process Theory of Writing. *College Composition and Communication, 32*(4), 365-387.

Fontenelle, T. (2005). Dictionnaires et outils de correction linguistique. *Revue française de linguistique appliquée, X*(2), 119-128.

Goldberg, A., Russell, M., & Cook, A. (2003). The Effect of Computers on Student Writing:- A Meta-Analysis of .Studies from 1992 to 2002. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment, 2*(1), 3-51.

Groupe DIEPE. (1995). *Savoir écrire au secondaire : étude comparative auprès de quatre populations francophones d'Europe et d'Amérique*. Bruxelles: De Boeck Université.

Hayes, J. R. (1995). Un nouveau modèle du processus d'écriture. Dans J.-Y. Boyer, J.-P. Dionne & P. Raymond (dir.), *La production de textes : vers un modèle d'enseignement de l'écriture* (pp. 49-72). Montréal: Éditions Logiques.

Hayes, J. R., & Flower, L. S. (1980). Identifying the Organization of Writing Processes. Dans L. W. Gregg & E. R. Steinberg (dir.), *Cognitive Processes in Writing*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Jalbert, P. (2006). L'épreuve obligatoire d'écriture de la fin du troisième cycle du primaire en français, langue d'enseignement : comparaison des résultats de 2000 et 2005. Québec: Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

Johansson, R., Wengelin, A., Johansson, V., & Holmqvist, K. (2010). Looking at the keyboard or the monitor : relationship with text production processes. *Reading and Writing,* (23), 835-851. doi:10.1007/s11145-009-9189-3

Jonassen, D. H. (1999). *Computers as Mindtools for Schools : Engaging Critical Thinking* (2e édition ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill.

Karsenti, T. (2005). Les technologies de l'information et de la communication dans la pédagogie. Dans C. Gauthier & M. Tardif (dir.), *La pédagogie : théorie et pratiques de l'Antiquité à nos jours* (2e édition). Montréal: Gaëtan Morin.

Kulik, C.-L. C., & Kulik, J. A. (1991). Effectiveness of Computer-Based Instruction: An Updated Analysis. *Computers in Human Behavior, 7*, 75-94.

Lebrun, M. (2005). Les programmes d'enseignement du français et la qualité de la langue. Dans A. Stefanescu & P. Georgeault (dir.), *Le français au Québec : les nouveaux défis*. Montréal; Saint-Laurent: Conseil supérieur de la langue française, Fides.

Le Journal du Net. (2010, 5 juillet). Monde : le marché SMS-MMS. *Chiffres clés : mobilité* Repéré le 7 juillet, 2011, à http://www.journaldunet.com/cc/05_mobile/sms_marche_md.shtml

Ministère de l'Éducation. (2004). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, premier cycle*. Québec.

Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. (2006). *Situation d'évaluation, français langue d'enseignement : influencer le choix d'un roman*. Québec: Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport Repéré à http://www.domainelangues.qc.ca/pfeq/ddl/fle/documents/MELS_tache/Secondaire/ FLE/docEnseignant/index.html.

Newhouse, P. C. (2002). Literature Review : The Impact of ICT on Learning and Teaching. Dans Specialist Educational Services (dir.). Perth: Western Australian Department of Education.

Passey, D., Rogers, C., Machell, J., & McHugh, G. (2004). The Motivational Effect of ICT on Pupils *Research*: Department of education and skills.

Piolat, A. (2007). Les avantages et les inconvénients de l'usage d'un traitement de texte pour réviser. Dans J. Bisaillon (dir.), *La révision professionnelle : processus, stratégies et pratiques* (pp. 189-211). Québec: Éditions Nota Bene.

Plante, J., & Beattie, D. (2004). *Connectivity and ICT integration in Canadian elementary and secondary schools: First results from the Information and Communications Technologies in Schools Survey, 2003-2004*. (81-595-MIE). Ottawa: Statistique Canada, Industrie Canada.

Prensky, M. (2001a) Digital natives, digital immigrants. Part 1, *On the Horizon,* 9(5), 1–6.

Riegel, M., Pellat, J.-C., & Rioul, R. (2001). *Grammaire méthodique du français* (1re édition Quadrige ed.). Paris: PUF Quadrige.

Robinson-Staveley, K., & Cooper, J. (1990). The Use of Computers for Writing : Effects on an English Composition Class. *Journal of educational computing research, 6*(1), 41-48.

Salomon, G. (1988). *AI in Reverse : Computer Tools That Become Cognitive*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.

Snyder, I. (1993a). The Impact of Computers on Students' Writing : A Comparative Study of the Effects of Pens and Word Processors on Writing Context, Process and Product. *Australian Journal of Education, 37*(1), 5-25.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). Major Issues and Controversies in the Use of Mixed Methods in the Social and Behaviorial Sciences. Dans A. Tashakkori & C. Teddlie (dir.), *Handbook of Mixed Methods in Social and Behaviorial Research* (pp. 3-50). Thousand Oaks: Sage Publications.

The Radicati Group. (2009). Email Statistics Report, 2009-2013. Dans S. Radicati (dir.). Palo Alto, CA: The Radicati Group.

Van der Maren, J.-M. (2004). *Méthodes de recherches pour l'éducation* (2e édition). Paris: De Boeck Université.

Viau, R. (2009). *La motivation à apprendre en milieu scolaire.* Saint-Laurent : ERPI.

Waxman, H. C., Lin, M.-F., & Michko, G. M. (2003). A Meta-Analysis of the Effectiveness of Teaching and Learning With Technology on Student Outcomes *Meta-analysis of technology*. Naperville, IL: North Central Regional Educational Laboratory.