

L'utilisation d'un outil numérique d'aide à la révision et à la correction à la fin du secondaire : effets sur la qualité de l'écriture

Pascal Grégoire

Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Résumé

Dans le cadre de la quasi-expérimentation faisant l'objet de cet article, nous avons voulu évaluer les effets de l'utilisation d'un outil numérique d'aide à la révision et à la correction sur la qualité de l'écriture. Trois-cent-quatre ($n = 304$) adolescents québécois issus d'écoles publiques francophones y ont participé, écrivant un premier texte à la main, puis un second selon l'une de ces modalités : 1) à la main ; 2) au traitement de texte (TT), sans correcticiel ; 3) au TT, avec correcticiel ; 4) au TT, avec correcticiel et formation à son utilisation. Les données, analysées de façon quantitative (ANOVA, tests t à mesures appariées), montrent que les utilisateurs du correcticiel font moins d'erreurs d'orthographe que leurs pairs, mais plus d'erreurs relatives au lexique. En revanche, les élèves n'utilisant que le TT réussissent moins bien. Ces résultats rappellent qu'apprendre l'écriture numérique est complexe, puis appellent à tenir compte de ses spécificités.

Mots-clés : écriture, numérique, traitement de texte, correcticiel, orthographe, syntaxe, grammaire du texte, évaluation

Abstract

This paper reports on a quasi-experimental research investigating the effects of using a writing assistance software (WAS) on the students' quality of writing. Three hundred and four teenagers enrolled in French public schools in Quebec participated in this study. Students wrote a first text by hand, and then a second text under one of the following modalities: 1) handwriting; 2) word processor (WP) only; 3) WP and WAS; 4) WP, a WAS and prior training. Data has been analyzed from a quantitative perspective (ANOVAs, paired *t*-tests). Findings showed that WAS users made less grammar and spelling mistakes than their counterparts did. However, they tended to make more vocabulary mistakes. On the other hand, students using only WP did less well with digital tool than by hand. Overall, these findings emphasize that learning to write in a digital environment is a complex process: such complexity should be taken into account in schools.

Keywords: writing, digital, word processing, writing assistance software, grammar, spelling, syntax, text grammar, assessment

Mise en contexte

L'essor du numérique a eu un effet radical sur l'écriture, imposant le clavier comme moyen privilégié de produire des textes ou de communiquer. En dépit de ce bouleversement, jusqu'à tout récemment, l'école constituait encore le dernier bastion de l'écriture manuscrite ; or, il semble maintenant fragilisé. La Finlande et les États-Unis, par exemple, ont revu la place accordée à l'apprentissage de l'écriture cursive en faveur de l'écriture numérique (Common Core State Standards Initiative, 2019 ; Ministry of Education and Culture – Finland, 2021). Aux États-Unis, le *National Assessment of Educational Progress* (NAEP), un vaste programme national d'évaluation, est réalisé en modalité numérique depuis 2001, notamment en écriture (National Center for Education Statistics, 2018). Au Royaume-Uni, l'Université de Cambridge, confrontée à la calligraphie illisible de certains étudiants, envisage même de rompre avec l'évaluation strictement manuscrite, une tradition vieille de 800 ans (Busby, 2017). Ainsi, bien que les effets positifs de l'écriture manuscrite soient connus et que l'écriture numérique suscite des craintes réelles (American Handwriting Analysis Foundation, 2016), la nécessité de développer les compétences du 21^e siècle chez les élèves semble de plus en plus primer.

Au Québec, le récent *Plan d'action numérique* du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) a engagé cette transition. En vertu de ce plan, toutes les épreuves ministérielles, dont certaines servent à la sanction des études, prendront le virage numérique. C'est donc dire que, d'ici peu, à la fin du secondaire, les élèves québécois passeront vraisemblablement la traditionnelle épreuve ministérielle d'écriture à l'ordinateur, et non plus à la main, comme cela était le cas depuis sa création. Cet enjeu, comme toutes les autres questions linguistiques par ailleurs, est particulièrement sensible : tout changement qui pourrait fragiliser la situation du français est généralement reçu avec une certaine crainte. Or, on ne sait comment performeraient les jeunes Québécois dans une épreuve d'écriture informatisée, pendant laquelle ils auraient accès au traitement de texte, voire à des outils numériques de révision et de correction.

En effet, un environnement numérique peut, sous certaines conditions, influencer sur les résultats des élèves. Par exemple, ceux qui n'ont pu écrire fréquemment à l'ordinateur en milieu scolaire ont obtenu de moins bons résultats à l'épreuve d'écriture informatisée du *National assessment of educational progress* (NCES, 2012). On sous-entend même que les examens numériques ne mesureraient pas les mêmes compétences que les

examens papier (Herold, 2016). Dans ce contexte, les effets d'un changement du mode d'évaluation, plus particulièrement en ce qui concerne les épreuves d'écriture, ne peuvent être tenus pour nuls.

À l'invitation du MEES, nous avons piloté une recherche visant à évaluer les effets d'une passation numérique de l'épreuve ministérielle de français (5^e secondaire) sur le rendement des élèves. Dans cet article, nous rendons compte des résultats de cette étude, lors de laquelle nous avons comparé trois modalités numériques de passation de l'épreuve unique à la modalité manuscrite habituelle. De façon plus spécifique, nous voulions mesurer les effets de l'utilisation d'un outil numérique d'aide à la révision et à la correction : 1) sur l'adaptation à la situation de communication et sur la cohérence du texte ; 2) sur le nombre d'erreurs de langue commises par les élèves. Les connaissances ainsi produites permettent de mieux appréhender les effets du numérique sur les évaluations menées en français, langue d'enseignement, mais aussi en classe de langue de façon plus large.

Contexte théorique

Outils numériques d'aide à la révision et à la correction

Le traitement de texte, « logiciel permettant de saisir, d'éditer, de formater et de diffuser des textes » (« Word Processor », 2019, traduction libre), a révolutionné l'écriture par l'étendue des outils qu'il offre au scripteur, qu'il s'agisse de fonctions rédactionnelles (ex. : couper, copier, coller, glisser-déposer), métascripturales (ex. : annuler/répéter) et métatextuelles (ex. : annotation, correcticiel), ou encore d'outils de mise en forme et de structuration (ex. : organisation des paragraphes) (Anis, 1998). Ces fonctionnalités permettent de prendre en charge toutes les étapes du processus d'écriture, de la planification à la diffusion du texte, en plus de supprimer la nécessité de produire séquentiellement un premier jet et une version définitive.

Plus spécifiquement, afin de corriger et de réviser son texte, le scripteur peut utiliser divers outils numériques en cours de rédaction. Trois types d'outils nous semblent à distinguer, selon le niveau d'investissement qu'ils requièrent de la part du scripteur : 1) les correcteurs automatiques et les outils de saisie prédictive, qui effectuent des

corrections ou proposent des mots au fil de la saisie du texte ; 2) les correcteurs intégrés au traitement de texte, qui identifient des problèmes basiques et fournissent parfois des pistes de correction, que le scripteur doit valider ; 3) les logiciels d'aide à la révision et à la correction, comme Antidote et Le Robert Correcteur, qui permettent d'analyser le texte en profondeur à la demande du scripteur. Suivant la définition proposée par Morin (1995), il s'agit de *correcticiels*, soit de « logiciel[s] de correction de la langue écrite capable[s] d'intervenir non seulement sur l'orthographe des mots, mais aussi sur d'autres éléments comme la grammaire, la syntaxe, la ponctuation, voire même le sens » (p. 2).

Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé le logiciel Antidote (Druide informatique, 2019) ; cet outil, en plus de comporter une grammaire et dix dictionnaires (définitions, synonymes, antonymes, cooccurrences, champ lexical, conjugaison, famille, citations, historique, Visuel intégré ©), offre au scripteur un module de révision avancé, qui peut être appelé à partir du traitement de texte. Ce module offre plusieurs outils facilitant l'analyse, la correction et la révision du texte. Ainsi, il identifie des erreurs de langue et de typographie, puis propose des pistes de correction au scripteur. Il inclut également plusieurs filtres concernant le style, qui viennent notamment mettre en évidence les répétitions lexicales et certaines tournures (ex. : phrases passives ou impersonnelles). D'autres filtres permettent d'analyser le texte sous divers angles : révision (pragmatique, sémantique, logique), statistiques (taille, performances, mots, etc.), inspection (accords, genres, rectifications orthographiques, catégories et groupes grammaticaux, fonctions, etc.). Le potentiel d'un tel logiciel va donc au-delà de celui des outils de saisie prédictive et des correcteurs automatiques ou intégrés au traitement de texte.

Potentiel théorique des outils numériques d'aide à la révision et à la correction

Tant le premier modèle du processus d'écriture de Flower et Hayes (1981) que le modèle révisé de Hayes (1995) laissent préfigurer les effets du numérique sur le texte en production. En effet, tous deux situent le traitement de texte ou les correcticiels dans l'environnement de la tâche, nommément, selon le modèle de 1995, dans la dimension physique. À ce titre, ces outils numériques sont susceptibles d'influer sur certains processus, notamment la planification, la traduction et la révision dans l'optique du

modèle de 1981, ou l'interprétation de texte, la réflexion et la production de texte dans l'optique de celui de 1995. Dans ce dernier, Hayes (1995) établit même des liens entre la dimension physique de l'environnement d'écriture et la motivation, la mémoire de travail et la mémoire à long terme. La constituante *Révision* du modèle de 1981 a, quant à elle, justement fait l'objet d'une modélisation fine de la part de Hayes et al. (1987); certaines des opérations qu'elle implique apparaissent pouvoir subir l'influence du numérique. C'est le cas notamment de la lecture pour évaluer et pour détecter, et de la représentation des problèmes et des procédures d'amélioration du texte (Hayes et al., 1987), composantes cruciales pour poser deux actions essentielles à la révision : savoir diagnostiquer les problèmes et savoir y apporter une solution (Hayes, 2004).

Toujours d'un point de vue théorique, le scripteur doit pouvoir procéder au transfert d'apprentissages antérieurs pour améliorer le texte qu'il a produit. De façon plus précise, il s'agit pour lui de transférer des compétences et des connaissances acquises lors de tâches sources, soit des activités de grammaire, à une tâche cible, la révision-correction de son propre texte (Nadeau et Fisher, 2006 ; Tardif, 1999). Il est légitime de croire que les correcticiels peuvent favoriser certains transferts : en facilitant l'identification de phénomènes linguistiques dans une tâche cible (p. ex., le texte de l'élève), ils peuvent faciliter certaines conditions préalables au transfert des acquis.

Effets des outils numériques d'aide à la révision et à la correction

Une recherche empirique en cours depuis les années 1970 (MacArthur, 2008) a exploré ce potentiel théorique. Deux méta-analyses ayant fait école en ont synthétisé les tendances. Celle de Bangert-Drowns et al. (2004) porte sur 33 études parues de 1983 à 1995 et comparant les écritures informatisée et manuscrite. Les chercheurs y concluent que les textes que les élèves écrivent à l'ordinateur sont significativement plus longs et de meilleure qualité que les manuscrits. Une autre méta-analyse, produite par Goldberg et al. (2003), synthétise plutôt 24 études parues de 1992 à 2002 et compare les écritures manuscrite et informatisée chez des élèves du primaire et du secondaire; les chercheurs en arrivent à des conclusions similaires à celles de Bangert-Drowns et al. (2004).

Des études menées dans le monde francophone ont aussi associé le recours au numérique à des améliorations localisées (Grégoire et Karsenti, 2013 ; Ouellet, 2013, 2014). L'étude de Laurier et Diarra (2013), dans laquelle des scripteurs ont utilisé le

correcticiel Antidote, est également intéressante. Ces chercheurs leur ont demandé d'écrire un premier texte à l'ordinateur et un second, à la main. Ceux qu'ils ont privés d'un outil numérique d'aide à la révision et à la correction se sont améliorés lorsqu'ils sont repassés en modalité manuscrite. Au contraire, les performances de ceux qui avaient initialement accès à un tel outil se sont détériorées lorsqu'ils ont écrit à la main. Les chercheurs suggèrent donc que l'utilisation du seul traitement de texte, sans outil de révision adapté au contexte numérique, viendrait affecter la qualité de l'écriture.

Méthodologie

Pour évaluer l'effet du traitement de texte et du correcticiel Antidote lors de l'épreuve unique de français, langue d'enseignement (5e secondaire), nous avons mené une quasi-expérimentation comportant deux temps de mesure.

Participants

Trois-cent-quatre ($n = 304$) élèves de cinquième secondaire (16 ans), issus de douze classes ordinaires situées dans des écoles publiques francophones, ont pris part à cette étude. Afin de constituer un échantillon reflétant le mieux possible la répartition des élèves sur le territoire du Québec, nous avons voulu procéder à un échantillonnage aréolaire. Toutefois, au moment de faire la recherche, des moyens de pression syndicaux à l'échelle nationale ont entravé cette démarche. Ainsi, dans l'échantillon constitué, la métropole n'est pas représentée et les régions éloignées sont surreprésentées (35 % de l'échantillon, mais 7.4 % de l'effectif scolaire national). Les régions urbaines (20 % de l'échantillon, mais 38.2 % de l'effectif scolaire national) et intermédiaires (45 % de l'échantillon, mais 37.1 % de l'effectif scolaire national) s'approchent davantage des cibles, mais sont respectivement sous-représentées et surreprésentées.

Constitution du groupe contrôle et des groupes expérimentaux

Au prétest, tous les participants ont produit leur texte à la main, sans savoir dans quel groupe ils seraient placés au deuxième temps de l'étude. Au post-test, quatre modes d'écriture distincts ont été mis à l'essai, constituant autant de groupes d'élèves (tableau 1).

Tableau 1*Caractéristiques des modes d'écriture expérimentés dans chaque groupe*

Groupe	Mode d'écriture	Outils numériques et correcticiel	Formation préalable
Groupe A (contrôle)	Manuscrit	s. o.	s. o.
Groupe B (exp.)	Numérique	Non	Non
Groupe C (exp.)	Numérique	Oui	Non
Groupe D (exp.)	Numérique	Oui	Oui

Dans le groupe B, le traitement de texte agit comme simple substitut à la feuille et au crayon : c'est donc dire que les outils de correction offerts dans Microsoft Word ont été désactivés et que le correcticiel Antidote était inaccessible aux élèves. En revanche, ceux-ci pouvaient utiliser les mêmes ouvrages papier que leurs pairs rédigeant à la main. Dans le groupe C, les élèves ont utilisé le traitement de texte, ses fonctionnalités de révision-correction de même que le correcticiel Antidote. Les outils permis dans le groupe D étaient les mêmes, mais en plus, les élèves ont reçu une formation spécifique à l'utilisation d'Antidote, apprenant à tirer parti des fonctionnalités du logiciel : module de correction de l'orthographe ; filtres d'analyse du lexique ; filtres permettant de repérer les phrases longues, passives, impersonnelles ou sans verbe, etc. Avant de prendre part à la deuxième simulation de l'épreuve unique avec cet outil, ils ont dû faire deux exercices de révision avec Antidote.

Dans chacune des douze classes, les élèves ont été aléatoirement répartis dans le groupe contrôle et les trois groupes expérimentaux. Autrement dit, dans une classe donnée, les quatre modes d'écriture ont été mis à l'essai, chacun auprès d'un quart des élèves. Pour des raisons éthiques, ceux qui avaient déjà accès au numérique, du fait de difficultés d'apprentissage particulières, ont été placés d'emblée dans le groupe D (Antidote avec formation). Lors de l'analyse des données, des tests statistiques ont été menés en incluant et en excluant ces élèves : cela n'a pas exercé d'effet significatif sur les conclusions. Le tableau 2 présente la répartition des élèves selon le mode d'écriture et l'ensemble régional de provenance.

Tableau 2*Répartition des élèves selon le mode d'écriture et l'ensemble régional de provenance*

Ensemble régional	Gr. A	Gr. B	Gr. C	Gr. D	Total
Rég. urbaines	14	15	14	19	62
Rég. intermédiaires	34	31	33	39	137
Rég. éloignées	25	24	26	30	105
Total	73	70	73	88	304

Tâches d'écriture : simulations de l'épreuve unique de français (5e secondaire) du MEES

Aux fins de cette étude, nous avons utilisé des versions antérieures de l'épreuve unique de français, langue d'enseignement (5e secondaire), dont nous avons reproduit les conditions de passation. Pendant cette épreuve, les élèves doivent produire une lettre ouverte de 500 mots en 3 h 15. Pour alimenter leur réflexion avant l'examen, un cahier préparatoire comportant des textes et des activités de réflexion leur est remis une semaine avant l'examen. Le jour de l'épreuve, les élèves doivent réaliser deux versions du texte : un premier jet manuscrit, puis une version définitive à l'encre. Ils peuvent utiliser un dictionnaire, une grammaire et un recueil de conjugaison, mais ne peuvent recourir au cahier préparatoire. En revanche, une feuille de notes manuscrites, contenant de l'information tirée notamment de ce cahier, est permise (MEES, 2019).

Les textes produits par les élèves sont évalués selon les cinq critères suivants : 1) adaptation à la situation de communication, soit l'aptitude à tenir compte des paramètres de la tâche ; 2) cohérence du texte, soit l'aptitude à organiser le texte, à en assurer la continuité et à le faire progresser ; 3) utilisation d'un vocabulaire approprié ; 4) construction des phrases et ponctuation appropriées, autrement dit, le respect des normes relatives à la syntaxe et à la ponctuation ; 5) respect des normes relatives à l'orthographe d'usage et à l'orthographe grammaticale. Une échelle descriptive permet de déterminer la note aux critères 1 et 2 alors que, pour l'essentiel, les notes données aux critères 3, 4 et 5 reposent sur le comptage des erreurs (MEES, 2019). Aux fins de la recherche, nous avons traité isolément la syntaxe et la ponctuation de même que les deux types d'orthographe. Sept variables ayant trait à la qualité de la langue ont donc été étudiées (tableau 3).

Tableau 3*Description des variables quantitatives relatives à la qualité de la langue*

Critère	Variable (nom abrégé)	Unité de mesure	Type de variable
Adaptation à la situation de communication	Adaptation	Cote (pourcentage)	Discrète
Cohérence du texte	Cohérence	Cote (pourcentage)	Discrète
Utilisation d'un vocabulaire approprié	Vocabulaire	N ^{bre} d'erreurs tous les 100 mots	Discrète
Construction des phrases et ponctuation appropriées	Syntaxe	N ^{bre} d'erreurs tous les 100 mots	Discrète
	Ponctuation	N ^{bre} d'erreurs tous les 100 mots	Discrète
Respect des normes relatives à l'orthographe d'usage et à l'orthographe grammaticale	Orth. d'usage	N ^{bre} d'erreurs tous les 100 mots	Discrète
	Orth. grammaticale	N ^{bre} d'erreurs tous les 100 mots	Discrète
TOTAL		7 variables	

Déroulement de la collecte de données

Tout d'abord, les élèves de chaque école ont simultanément pris part à la première situation d'écriture dans les conditions de passation énoncées précédemment. Nous avons alors administré l'épreuve intitulée *Le développement technologique*, qui avait déjà servi à l'échelle nationale. Par la suite, les élèves du groupe D (Antidote avec formation) ont reçu la formation à Antidote, à l'écart de leurs pairs. Environ un mois après cette formation, tous les élèves ont simultanément pris part à la deuxième simulation de l'épreuve. Encore une fois, c'est une épreuve ministérielle utilisée antérieurement à l'échelle nationale qui a servi : *Des empreintes ineffaçables*. À la fin de l'examen, les surveillants de salle ont noté l'heure à laquelle les participants ont rendu leur copie. Deux assistants de recherche ont retranscrit, à l'ordinateur et à l'identique, tous les textes manuscrits produits par les participants. Pour éviter de créer un biais, ce sont ces textes retranscrits qui ont été soumis aux évaluateurs aux fins de la correction.

Évaluation des textes produits

Dix correcteurs et une superviseure de correction, tous expérimentés, ont été chargés d'évaluer les six-cent-huit textes produits par les participants. Deux correcteurs, qui ne pouvaient se concerter, ont évalué chaque texte. Dans les cas où l'écart entre les notes globales données par les deux correcteurs était supérieur à 15 %, la superviseure de correction a procédé à un arbitrage : seule cette évaluation était alors considérée. Lorsque l'écart était inférieur à 15 %, la moyenne des notes données à chaque critère étaient utilisée aux fins des analyses statistiques.

Afin de vérifier la fiabilité des données servant aux analyses statistiques principales, nous avons mesuré l'accord interjuges pour chaque critère en calculant le coefficient de corrélation intraclasse (*intraclass correlation coefficient*, ou ICC), tant pour les deux évaluations du prétest que pour les deux évaluations du post-test. Ces ICC et leurs intervalles de confiance à 95 % ont été calculés en se basant sur la moyenne des évaluations (deux pour chaque copie) et sur un modèle aléatoire unidirectionnel (ICC [1.2], ou *one-way random effects, absolute agreement, multiple raters/measurements*) (Koo et Li, 2016 ; McGraw et Wong, 1996). Ce modèle a été retenu parce que tous les élèves n'ont pas été notés par les mêmes correcteurs compte tenu de contraintes contextuelles. Pour interpréter les ICC calculés, nous nous sommes basé sur les balises proposées par Koo et Li (2016) ainsi que McGraw et Wong (1996).

Nous avons calculé les ICC en excluant les copies arbitrées. Dans le contexte de cette étude, un ICC faible dénote l'existence d'écarts importants entre les deux évaluations d'une même copie pour un critère donné, et ce, à l'échelle de tout le corpus de textes ; un ICC élevé marque la relation inverse. Par conséquent, lorsque l'ICC associé à un critère d'évaluation est faible, il faut interpréter les conclusions qui en découlent avec prudence, puisque les données utilisées pour l'analyse peuvent avoir une fiabilité réduite.

L'accord interjuges est apparu excellent aux deux temps de mesure en ce qui concerne les variables *orthographe d'usage* et *orthographe grammaticale*. Sur le plan de la ponctuation, il était bon au prétest et excellent au post-test, tandis que sur le plan de la syntaxe, il était bon aux deux temps de mesure. Pour ce qui est de l'adaptation à la situation de communication et de la cohérence du texte, l'accord interjuges peut être considéré comme bon ou moyen. Par contre, au regard du vocabulaire, il demeure

problématique ; la fiabilité demeure faible au prétest et moyenne au post-test. On remarquera que les ICC plus faibles ont été observées dans les critères d'évaluation plus subjectifs (adaptation, cohérence, lexique).

Analyses statistiques

Comme analyse principale, nous avons mené des analyses de la variance (ANOVA) à mesures répétées avec deux temps de mesure (prétest et post-test) et la modalité d'écriture (écriture manuscrite, traitement de texte seul, Antidote sans formation ou Antidote avec formation) comme variable intergroupe. Étant donné la répartition aléatoire des sujets dans le groupe contrôle et les trois groupes expérimentaux, nous recherchions surtout d'éventuelles interactions entre le temps et le groupe.

Lorsque l'analyse principale a permis d'identifier de telles interactions, des analyses secondaires ont été menées. Tout d'abord, nous avons effectué une ANOVA à un facteur (*one-way ANOVA*) à partir des données collectées au post-test pour déterminer s'il y avait des différences selon les modalités. La modalité d'écriture, variable indépendante à quatre niveaux, constituait alors le facteur. Pour déceler les groupes différant de façon statistiquement significative, nous avons réalisé des tests *post hoc* : quand les variances étaient homogènes pour les modalités, le test DSH (différence significative honnête) de Tukey a été utilisé ; dans le cas contraire, le test T3 de Dunnett a servi. Après cette analyse, nous avons exécuté un test *t* à mesures appariées pour vérifier la présence de différences significatives entre les performances au prétest et au post-test pour chaque groupe.

Finalement, à partir des données du prétest, nous avons exécuté des ANOVA à un facteur (Cohen, 1992a, 1992b). La variable indépendante constituant le facteur est, encore ici, la modalité d'écriture. Ces analyses avaient pour but de vérifier si les écarts entre les performances dans chaque groupe étaient statistiquement significatifs dès le début de l'étude, avant que nous n'introduisions le traitement expérimental. La répartition aléatoire devrait en principe protéger contre ce risque, mais il est toujours possible que les meilleurs élèves se retrouvent par hasard plus nombreux dans une modalité donnée, ce qui aurait faussé les conclusions. Il s'agissait donc plutôt d'analyses de vérification qui venaient compléter les analyses principales. Dans le même esprit, la normalité des variables a été vérifiée à l'aide d'histogrammes et la présence de valeurs extrêmes a été étudiée au moyen de diagrammes en boîte (boîtes à moustaches ou *boxplots*). Toutes les

analyses statistiques ont été menées par une statisticienne de chez Solution Stat à l'aide du logiciel IBM SPSS (version 24). Bien que le seuil de signification ait initialement été établi à .05, nous avons appliqué la correction de Holm-Bonferroni pour pallier la multiplicité des tests statistiques.

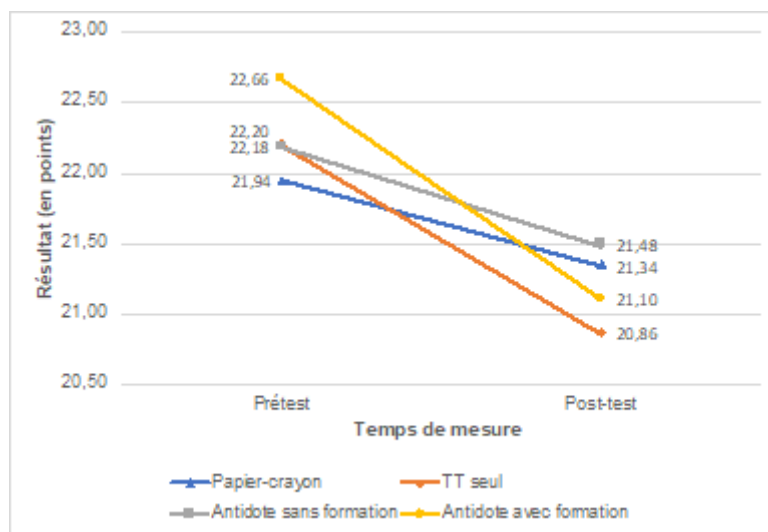
Résultats

Variables relatives aux dimensions textuelles

Adaptation à la situation de communication (critère 1). En ce qui concerne l'adaptation à la situation de communication (figure 1), l'analyse principale n'a pas permis de mettre en évidence une interaction entre le temps et le groupe ($F[3, 300] = 1.086, p = .355, \eta_p^2 = .01$) ni d'effet de groupe ($F[3, 300] = .181, p = .909, \eta_p^2 = .00$). En revanche, nous avons identifié un effet de temps ($F[1, 300] = 20.579, p = .000, \eta_p^2 = .06$). Considérant qu'au prétest, les différences entre les groupes n'étaient pas statistiquement significatives ($F[3, 300] = .565, p = .639, \eta^2 = .01$), il apparaît que les résultats des élèves ont diminué en moyenne de 1.08 point, sans que le numérique soit en cause.

Figure 1

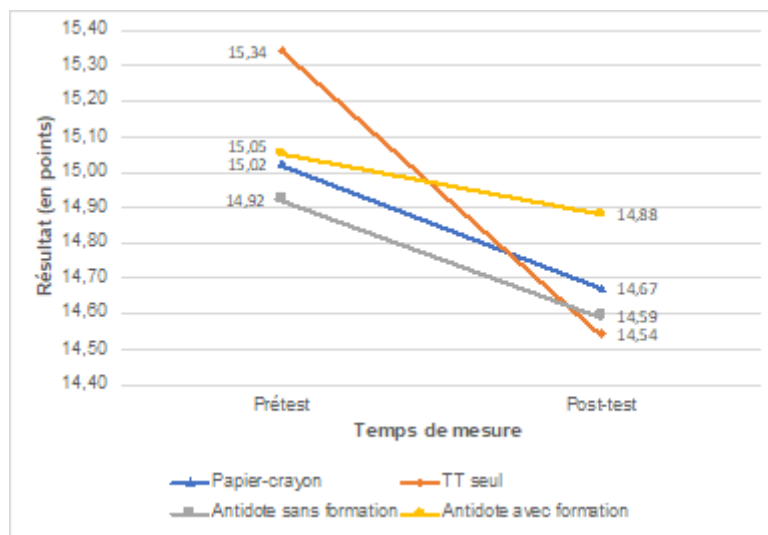
Résultats moyens obtenus au critère « Adaptation à la situation de communication » (critère 1), au prétest et au post-test, selon la modalité d'écriture



Cohérence du texte (critère 2). L'analyse des résultats concernant la cohérence du texte (figure 2) mène à des conclusions similaires. Si l'analyse principale n'a pas montré d'interaction entre le temps et le groupe ($F[3, 300] = 1.785, p = .150, \eta_p^2 = .02$) ni d'effet de groupe ($F[3, 300] = .240, p = .869, \eta_p^2 = .00$), elle a mis en évidence un effet de temps ($F[1, 300] = 16.860, p = .000, \eta_p^2 = .05$). Considérant qu'au prétest, les variations entre les groupes n'étaient pas significatives ($F[3, 300] = .652, p = .583, \eta^2 = .01$), les résultats à ce critère semblent avoir diminué du prétest au post-test, mais de façon minime (0.4 point en moyenne). Encore une fois, le numérique n'est pas mis en cause.

Figure 2

Résultats moyens obtenus au critère « Cohérence du texte » (critère 2), au prétest et au post-test, selon la modalité d'écriture

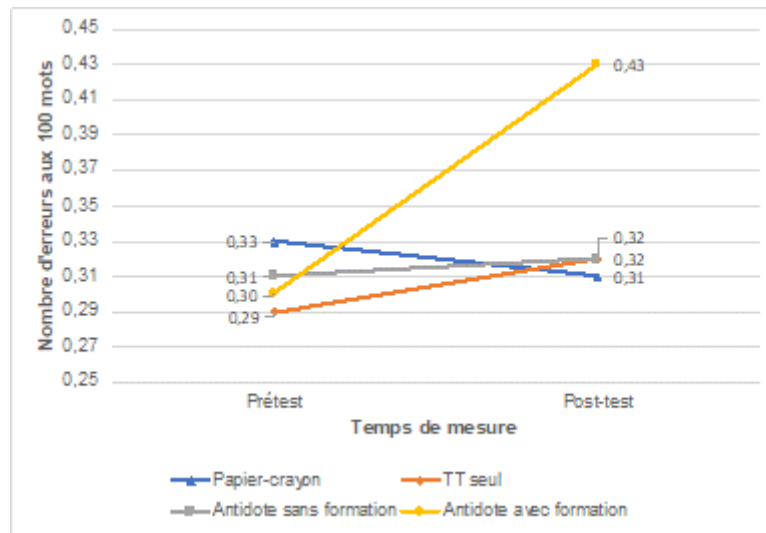


Variables relatives au fonctionnement de la langue

Vocabulaire (critère 3). L'analyse statistique des résultats relatifs au vocabulaire (figure 3) a révélé une interaction entre le temps et le groupe, mais seulement si l'on ne tient pas compte de la correction de Holm-Bonferroni ($F[3, 300] = 3.277, p = .021, \eta_p^2 = .03$). Or, si on l'applique, le seuil de signification doit être ramené à .008 : l'interaction n'est dès lors plus significative. Les effets de temps ($F[1, 300] = 4.595, p = .033, \eta_p^2 = .02$) et de groupe ($F[3, 300] = .940, p = .422, \eta_p^2 = .01$), quant à eux, sont non significatifs.

Figure 3

Nombre moyen d'erreurs de vocabulaire (critère 3) tous les 100 mots, au prétest et au post-test, selon la modalité d'écriture



En adoptant une posture libérale, on peut admettre une interaction hypothétique entre le temps et le groupe. Considérant que l'ANOVA n'a pas permis de juger significatives les différences entre les groupes au prétest ($F[3, 300] = .286, p = .836, \eta^2 = .03$), la modalité d'écriture pourrait avoir exercé un effet dans le temps. Les tests t menés pour chacun des groupes n'ont pas montré d'effet de temps significatif pour les groupes A (papier-crayon ; $t[72] = -.402, p = .689, d = .05$), B (TT seul ; $t[69] = .862, p = .391, d = -.10$) et C (Antidote sans formation ; $t[72] = .248, p = .805, d = -.03$). En revanche, cet effet significatif est présent dans le groupe D (Antidote avec formation ; $t[87] = 3.640, p = .000, d = -.40$). Ainsi, le nombre d'erreurs commises par les élèves formés à l'utilisation d'Antidote pourrait avoir augmenté dans le temps. Finalement, l'ANOVA menée à partir des scores du post-test est statistiquement significative ($F[3, 300] = 2.695, p = .046, \eta^2 = .03$), sans que les tests *post hoc*, eux, le soient.

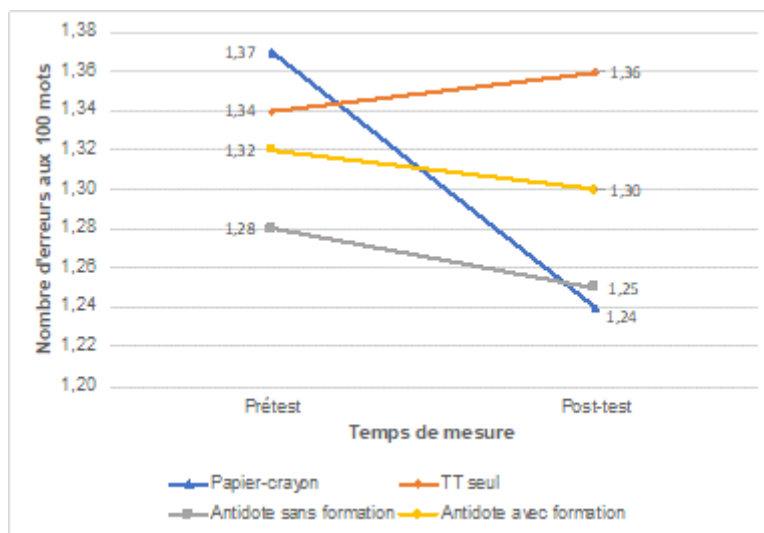
En somme, les tests statistiques pointent vers un potentiel effet négatif du correcticiel chez les élèves formés à son utilisation. Néanmoins, cet effet semble des plus minime, voire potentiellement inexistant, si l'on applique la correction de Holm-Bonferroni. Qui plus est, rappelons que la fiabilité des données à ce critère est faible, les

ICC calculés au prétest et au post-test témoignant d'un accord interjuges moyen, tout au plus. Ces résultats doivent donc être interprétés avec prudence.

Syntaxe (critère 4). L'analyse principale n'a dévoilé aucun effet statistiquement significatif, qu'il s'agisse d'une interaction entre le temps et le groupe ($F[3, 300] = .662, p = .576, \eta_p^2 = .01$), d'un effet de groupe ($F[3, 300] = .149, p = .930, \eta_p^2 = .00$) ou d'un effet de temps ($F[1, 300] = 1.098, p = .296, \eta_p^2 = .00$). Par ailleurs, au prétest, les différences de moyennes entre les groupes étaient également non significatives ($F[3, 300] = .140, p = .936, \eta^2 = .00$).

Figure 4

Nombre moyen d'erreurs de syntaxe (critère 4) tous les 100 mots, au prétest et au post-test, selon la modalité d'écriture

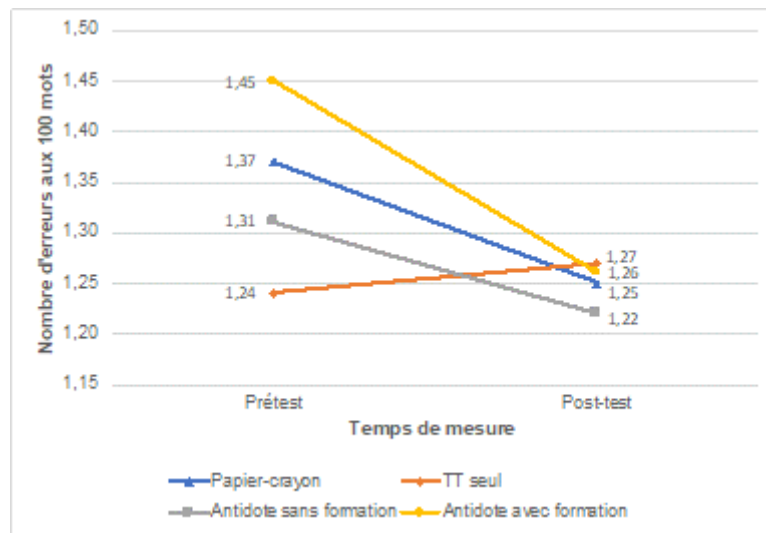


Ponctuation (critère 4). En ce qui concerne la ponctuation (figure 5), l'analyse principale n'a permis de mettre en évidence ni interaction entre le temps et le groupe ($F[3, 300] = 1.006, p = .391, \eta_p^2 = .01$) ni effet de groupe ($F[3, 300] = .292, p = .832, \eta_p^2 = .00$). La présence d'un effet de temps significatif semble également à exclure ($F[1, 300] = 3.983, p = .047, \eta_p^2 = .01$); en effet, du moment où l'on applique la correction de Holm-Bonferroni, la valeur p est hors du seuil de signification corrigé établi à .017. Notons

que les différences perçues entre les groupes au prétest n'étaient pas statistiquement significatives ($F[3, 300] = .775, p = .509, \eta^2 = .01$).

Figure 5

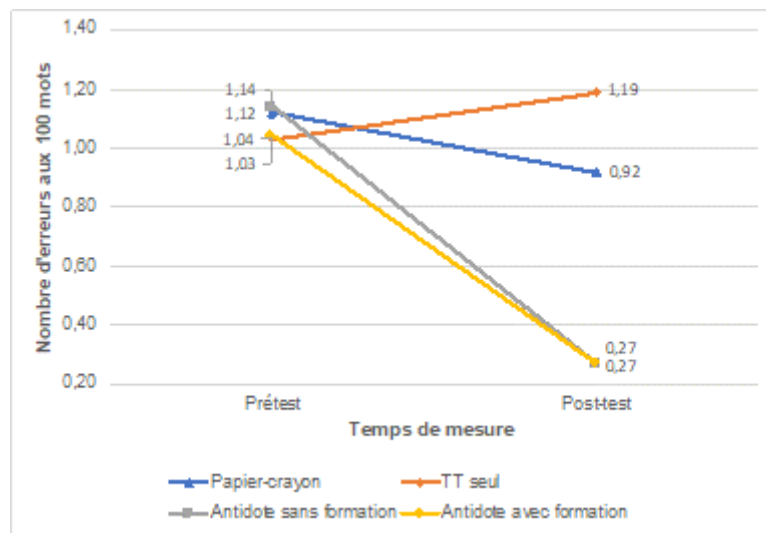
Nombre moyen d'erreurs de ponctuation (critère 4) tous les 100 mots, au prétest et au post-test, selon la modalité d'écriture



Orthographe d'usage (critère 5). L'analyse principale nous a permis d'identifier une interaction significative entre le temps et le groupe en ce qui a trait à l'orthographe d'usage ($F[3, 300] = 24.499, p = .000, \eta_p^2 = .19$) (figure 6). Cette interaction demeure significative lorsque l'on applique la correction de Holm-Bonferroni, qui nous impose de ramener le seuil de signification à .006. L'ANOVA menée à partir des données du prétest montre que les différences de moyennes initiales ne sont pas significatives ($F[3, 300] = .238, p = .870, \eta^2 = .00$).

Figure 6

Nombre moyen d'erreurs d'orthographe d'usage (critère 5) tous les 100 mots, au prétest et au post-test, selon la modalité d'écriture



L'ANOVA à un facteur menée à partir des données du post-test révèle l'existence de différences entre les groupes ($F[3, 300] = 34.980, p = .000, \eta^2 = .26$). Le test post hoc exécuté (test T3 de Dunnett) montre que les utilisateurs d'Antidote (groupes C et D) ont toujours mieux performé que leurs pairs des groupes A (papier-crayon) et B (TT seul). En revanche, les différences entre les deux groupes d'utilisateurs d'Antidote n'étaient pas significatives.

Les tests t à mesures appariées ont quant à eux mis en évidence des améliorations, et ce, chez les scripteurs des groupes A (papier-crayon ; $t[72] = 2.480, p = .015, d = .31$), C (Antidote sans formation ; $t[72] = 6.867, p = .000, d = 1$) et D (Antidote avec formation ; $t[87] = 9.157, p = .000, d = 1.25$). Par contre, aucune amélioration significative n'a été perçue chez les élèves du groupe B (TT seul ; $t[69] = 1.754, p = .084, d = -.22$).

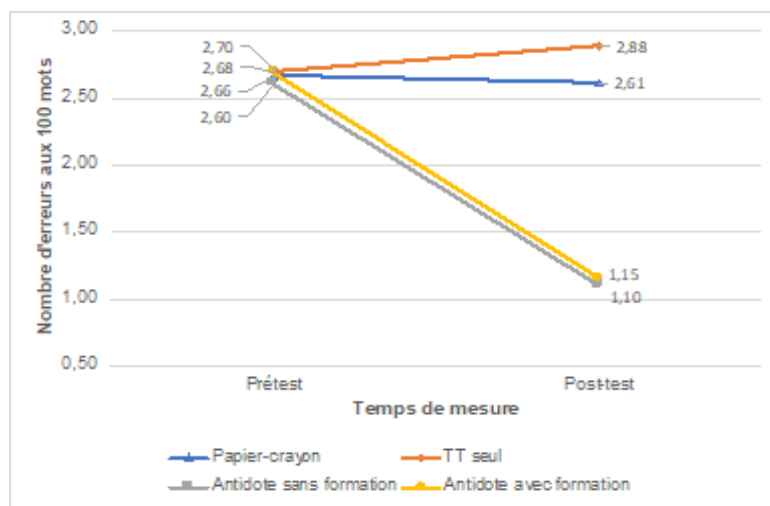
Ainsi, le recours au numérique a mené les élèves utilisant le correcticiel à commettre moins d'erreurs que leurs pairs qui n'y ont pas eu accès. Les élèves rédigeant à la main ont également commis moins d'erreurs d'orthographe d'usage au post-test, mais cette amélioration ne les amène pas à se distinguer significativement des utilisateurs du groupe de contrôle.

Orthographe grammaticale (critère 5). Finalement, l'analyse des résultats relatifs à l'orthographe grammaticale met en évidence des différences qui suivent, pour l'essentiel, une tendance similaire à celle que nous avons exposée au point précédent. En effet, l'analyse principale a mis en évidence une interaction entre le temps et le groupe ($F[3, 300] = 27.380, p = .000, \eta_p^2 = .21$). Cette interaction demeure significative même si l'on applique la correction de Holm-Bonferroni, qui nous oblige à diminuer le seuil de signification à .005. Au prétest, les différences de moyennes entre les groupes n'étaient pas statistiquement significatives ($F[3, 300] = .094, p = .963, \eta^2 = .00$).

Cette fois encore, l'ANOVA à un facteur menée à partir des données du post-test témoigne de différences entre les groupes ($F[3, 300] = 21.215, p = .000, \eta^2 = .18$); le test T3 de Dunnett montre que les utilisateurs d'Antidote (groupes C et D) ont commis moins d'erreurs que leurs pairs des groupes A (papier-crayon) et B (TT seul). En outre, les tests t à mesures appariées mettent en évidence que seuls les utilisateurs des groupes C (Antidote sans formation; $t[72] = 9.924, p = .000, d = 1.47$) et D (Antidote avec formation; $t[87] = 7.742, p = .000, d = 1.02$) ont commis un nombre d'erreurs d'orthographe significativement plus bas au post-test. Les différences de moyennes n'étaient pas significatives chez les élèves des groupes A (papier-crayon; $t[72] = .235, p = .815, d = .03$) et B (TT seul; $t[69] = 1.097, p = .277, d = -.13$).

Figure 7

Nombre moyen d'erreurs d'orthographe grammaticale (critère 5) tous les 100 mots, au prétest et au post-test, selon la modalité d'écriture



Discussion

Comme dans plusieurs recherches antérieures, notre étude associe l'utilisation du numérique à une amélioration limitée des performances en écriture (Bangert-Drowns et al., 2004 ; Goldberg et al., 2003 ; Grégoire et Karsenti, 2013). Pour l'essentiel, les utilisateurs d'un correcticiel avancé comme Antidote commettent moins d'erreurs d'orthographe que leurs pairs, qu'ils aient ou non reçu une formation à l'utilisation de cet outil. On peut donc présumer qu'ils savent aisément tirer parti du module de détection des erreurs offert dans Antidote, probablement la fonctionnalité la plus accessible du logiciel. Ce module, en plus d'être relativement puissant, propose souvent à l'utilisateur d'apporter automatiquement les corrections à son texte. Dans ces cas, dans l'optique de ce que rappelait Hayes (2004), le correcticiel prend en charge le diagnostic de l'erreur, en plus de proposer la solution au problème. Si c'est à l'élève de juger de la pertinence de ces deux formes de rétroaction, celle-ci facilite considérablement son travail.

À cet égard, le correcticiel peut souligner à l'élève certaines de ses difficultés : si l'outil repère une erreur réelle, c'est que l'élève n'a pas su la diagnostiquer lors de la révision-correction. Or, comment exploiter cette rétroaction de sorte que l'élève prenne conscience des règles qui lui sont inconnues, ou qui lui posent des problèmes récurrents ? Comment utiliser cette rétroaction pour favoriser le transfert de connaissances et de compétences à d'autres situations d'écriture ? Et plus précisément encore, comment tirer parti de cette rétroaction pour favoriser l'encodage de nouvelles connaissances dans la mémoire à long terme ? Rien n'indique que l'utilisation d'outils numériques permette de faire l'économie de dispositifs didactiques conçus à ces fins. Ainsi, les outils numériques pourraient être utilisés comme compléments de grilles de révision de textes ou d'une grille de consignation des erreurs (Lecavalier et al., 2016), du moins lors de situations d'apprentissage. Cette hypothèse, toutefois, reste à vérifier.

Par ailleurs, dans le cadre de cette étude, les utilisateurs d'Antidote ne sont pas arrivés à exploiter le potentiel du logiciel sur le plan de la syntaxe et du lexique. Malgré la pléthore de fonctionnalités qu'ils ont été invités à utiliser, leurs performances ne se sont pas améliorées significativement. Pire encore : sur le plan du lexique, l'utilisation des nombreux filtres d'Antidote pourrait être associée à une augmentation du nombre d'erreurs. Or, ces fonctionnalités ne posent pas un diagnostic direct, pas plus qu'elles n'apportent la solution aux problèmes. Elles mettent plutôt en évidence certains

phénomènes syntaxiques, ou encore lexicaux ; de là, toujours dans la perspective de Hayes et al. (1987), elles soutiennent la lecture évaluative ou la lecture de diagnostic, puis peuvent mener à se représenter plus clairement un problème. Dans ces cas, c'est au scripteur de poser le diagnostic et de trouver la solution au problème. Force est de constater que les participants à l'étude n'ont pas su le faire de façon systématique et efficace, mais pourquoi ?

Tardif (1999, p. 59-60) distingue l'application de connaissances et le transfert d'apprentissages, en citant notamment l'exemple des règles de grammaire :

Par exemple, les situations qui demandent à des élèves d'appliquer à 10 ou à 20 reprises consécutives la même règle en langue maternelle [...] représentent-elles des moments ou des lieux de transfert ? [...] [Ces] situations de réutilisation d'un apprentissage peuvent être exclusivement de l'ordre de l'application d'une connaissance ou d'une compétence.

Dans cette étude, le correcticiel a semblé faciliter l'application de connaissances déclaratives, conditionnelles et procédurales impliquées dans l'orthographe. Toutefois, il n'a pas semblé faciliter le transfert des connaissances aux contours plus flous, comme la construction adéquate des groupes syntaxiques et des phrases, pourtant explorées lors de l'étude théorique de la grammaire. Si c'était le cas, nous aurions vraisemblablement mesuré des améliorations sur le plan du critère 5 (syntaxe et ponctuation) chez les utilisateurs formés à Antidote. Même si le correcticiel peut faciliter le transfert de connaissances, par exemple en aidant à la mise en correspondance de la tâche cible et de la tâche source, il ne prend pas en charge toutes les autres conditions, notamment l'encodage des apprentissages de la tâche source (c.-à-d., avoir appris, dès l'étude de la grammaire, quand procéder au transfert d'une connaissance langagière donnée) ou l'accessibilité aux connaissances et aux compétences en mémoire à long terme (c.-à-d., avoir une expertise suffisante quant à une notion pour pouvoir diagnostiquer et corriger des problèmes).

Ainsi, le fait de donner une simple formation à l'utilisation du correcticiel en amont d'une tâche d'écriture, sans qu'elle soit liée aux apprentissages disciplinaires spécifiques impliqués par la tâche, n'apparaît pas suffisant. Or, c'est ce type de formation qu'ont reçu les participants dans le cadre de cette étude. De plus, la période d'appropriation du correcticiel apparaît avoir été insuffisante, de sorte qu'aucun

changement n'a pu advenir. Dans la mesure où l'on veut autoriser de tels outils pendant une épreuve servant à la sanction des études, il faudrait visiblement qu'ils aient servi pendant la scolarisation, de façon à ce qu'ils soient réellement maîtrisés et puissent être exploités pendant l'écriture. Il serait illusoire d'espérer qu'une formation brève à l'écriture numérique équivaille à quelque onze ans d'apprentissage quasi exclusif de l'écriture manuscrite.

Finalement, notons que les élèves n'ayant eu accès qu'au traitement de texte n'ont pas vu leurs performances s'améliorer de façon significative, au contraire. Parmi les scripteurs ayant utilisé le numérique, seuls les utilisateurs du correcticiel se sont démarqués. En cela, nos conclusions rejoignent celles de Laurier et Diarra (2013). Il semble donc que, lorsque le numérique se substitue à un outil conventionnel sans modifier les pratiques (Puentedura, s.d.), les retombées soient quasi inexistantes.

Pire encore : lorsqu'on constitue la note globale de ces élèves à partir des résultats obtenus à chaque critère d'évaluation, le portrait est alarmant. En effet, chez les élèves du groupe B (TT seul), le taux d'échec à l'épreuve s'établissait à 48.6 % au post-test alors qu'il était de 32.9 % au prétest. Cette augmentation est bien supérieure à celle que nous avons perçue dans le groupe A (papier-crayon ; prétest : 31.5 % ; post-test : 37 %). Elle est surtout bien loin des diminutions retrouvées dans les groupes C (Antidote sans formation ; prétest : 37 % ; post-test : 17.8 %) et D (Antidote avec formation ; prétest : 33 % ; post-test : 20.5 %).

Conclusion

En somme, l'étude au cœur de cet article réaffirme la nécessité de poursuivre les recherches concernant les effets du numérique, en classe de français spécifiquement. En effet, il paraît hasardeux de présumer que les effets du numérique sur l'écriture de scripteurs anglophones, notamment, se vérifieront chez les scripteurs francophones. Aussi, considérant que les critères définissant la qualité de la langue ne font pas consensus à travers la francophonie (Lefrançois et Brissaud, 2015), il demeure important de déterminer avec le plus d'exactitude possible l'effet qu'exerce le virage vers l'écriture numérique sur la qualité de la langue écrite des élèves québécois. En contexte

nord-américain tout particulièrement, la vitalité du français dépendra, en grande partie, de l'efficacité des pratiques d'enseignement-apprentissage utilisées à l'école.

Par ailleurs, utiliser le numérique lors d'une épreuve servant à la sanction des études peut être une voie envisageable, pour autant que les outils numériques d'aide à la révision et à la correction aient été mis à profit significativement pendant la scolarité de l'élève. Pour y arriver, il nous semble incontournable de mailler l'apprentissage des notions disciplinaires au cœur de la discipline du *français langue d'enseignement*, d'une part, et les outils technologiques qui peuvent contribuer à l'acquisition et au transfert de ces notions dans des contextes complexes, d'autre part.

Références

- American Handwriting Analysis Foundation. (2016). *The truth about cursive handwriting: Why it matters in a digital age*. <https://www.ahafhandwriting.org/sites/default/pdf/white-paper.pdf>
- Anis, J. (1998). *Texte et ordinateur. L'écriture réinventée?* De Boeck Université.
- Bangert-Drowns, R. L., Hurley, M. M. et Wilkinson, B. (2004). The effects of school-based writing-to-learn interventions on academic achievement: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 74(1), 29–58. <https://doi.org/10.3102/00346543074001029>
- Busby, M. (2017, 9 septembre). Cambridge considers typed exams as handwriting worsens. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/education/2017/sep/09/cambridge-considers-typed-exams-as-handwriting-worsens>
- Cohen, J. (1992a). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>
- Cohen, J. (1992b). Statistical power analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), 98–101. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10768783>
- Common Core State Standards Initiative. (2019). *English Language Arts Standards – Writing – Grade 11-12*. <http://www.corestandards.org/ELA-Literacy/W/11-12/>
- Druide informatique. (2019). *Antidote* (version 10) [logiciel]. https://www.antidote.info/fr?utm_source=druide.com&utm_medium=accueil&utm_campaign=vitrines&utm_content=bouton
- Flower, L. et Hayes, J. R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication*, 32(4), 365–387. <https://doi.org/10.2307/356600>
- Goldberg, A., Russell, M. et 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. <https://ejournals.bc.edu/index.php/jtla/article/view/1661>

- Grégoire, P. et Karsenti, T. (2013). Le traitement de texte et la qualité de l'écriture d'élèves du secondaire. *Éducation & Formation*, (e-298-03), 10–28. <http://revueeducationformation.be/include/download.php?idRevue=16&idRes=146>
- Hayes, J. R., Flower, L., Schriver, K. A., Stratman, J. F. et Carey, L. (1987). Cognitive processes in revision. Dans S. Rosenberg (dir.), *Reading, Writing, and language processes* (p. 176–240). Cambridge University Press.
- Hayes, J. R. (1995). Un nouveau modèle du processus d'écriture. Dans J.-Y. Boyer, J.-P. Dionne et P. Raymond (dir.), *La production de textes : vers un modèle d'enseignement de l'écriture* (p. 49–72). Éditions Logiques.
- Hayes, J. R. (2004). What triggers revision? Dans L. Allal, L. Chanquoy et P. Largy (dir.), *Revision cognitive and instructional processes. Studies in Writing* (vol. 13, p. 9–20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1048-1_2
- Herold, B. (2016, 23 février). Comparing paper and computer testing: 7 key research studies. *Education Week*. <https://www.edweek.org/leadership/comparing-paper-and-computer-testing-7-key-research-studies/2016/02>
- Koo, T. K. et Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Laurier, M. et Diarra, L. (2013). Correcticiels et écriture en français : comparaison entre les modalités d'évaluation manuscrite et informatisée. Dans T. Karsenti, S. Collin et G. Dumouchel (dir.), *Actes du colloque scientifique international sur les TIC en éducation : bilan, enjeux actuels et perspectives futures* (p. 364–373). CRIFPE. <https://www.academia.edu/16487322/>
- Lecavalier, J., Chartrand, S. G. et Lépine, F. (2016). La révision-correction de textes en classe : un temps fort de l'activité grammaticale. Dans S. G. Chartrand (dir.), *Mieux enseigner la grammaire* (p. 303–325). Pearson ; ERPI.
- Lefrançois, P. et Brissaud, C. (2015). Les exigences linguistiques de quelques systèmes scolaires : une comparaison internationale. *Mesure et évaluation en éducation*, 38(3), 123–151. <https://doi.org/10.7202/1036701ar>

- MacArthur, C. A. (2008). The effects of new technologies on writing and writing processes. Dans C. A. MacArthur, S. Graham et J. Fitzgerald (dir.), *Handbook of writing research* (p. 248–262). Guilford Press.
- McGraw, K. O. et Wong, S. P. (1996). Forming inferences about some intraclass correlation coefficients. *Psychological Methods*, 1(1), 30–46. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.1.30>
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES]. (2019). *Épreuve unique – Français, langue d'enseignement, 5e année du secondaire – Document d'information*. Gouvernement du Québec.
- Ministry of Education and Culture – Finland. (2021). *Is handwriting still taught in Finnish schools?* Frequently asked questions. <https://minedu.fi/en/frequently-asked-questions>
- Morin, R. (1995). *Sur l'intégration du correcticiel à la didactique du thème français* [Mémoire de maîtrise, Université d'Ottawa]. Recherche uO. <https://ruor.uottawa.ca/handle/10393/10298>
- Nadeau, M. et Fisher, C. (2006). *La grammaire nouvelle : la comprendre et l'enseigner*. Gaëtan Morin.
- National Center for Education Statistics [NCES]. (2012). *Writing 2011 – National assessment of educational progress at grades 8 and 12* (publication no 2012-470). <https://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2011/2012470.pdf>
- National Center for Education Statistics [NCES]. (2018). *Digitally based assessments*. National Assessment of Educational Progress. <https://nces.ed.gov/nationsreportcard/dba/>
- Ouellet, M. (2013, juin). *Mesure et évaluation des apports d'un correcticiel* [Rapport de recherche]. http://www.lareussite.info/wp-content/uploads/2017/06/2013_OuelletM_mesure-evaluation-apports-correcticiel.pdf
- Ouellet, M. (2014). Le correcticiel Antidote a-t-il un effet sur les apprentissages en français? *Pédagogie collégiale*, 27(3), 31–35. <https://eduoq.info/xmlui/handle/11515/34325>

Puentedura, R. R. (s. d.). *SAMR and TPACK: Intro to advanced practice*. http://hippasus.com/resources/sweden2010/SAMR_TPACK_IntroToAdvancedPractice.pdf

Tardif, J. (1999). *Le transfert des apprentissages*. Éditions Logiques.

Word Processor. (2021, 11 janvier). Dans *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Word_processor&oldid=997932735